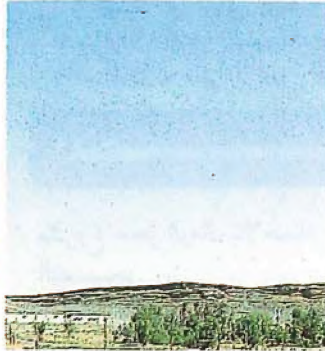
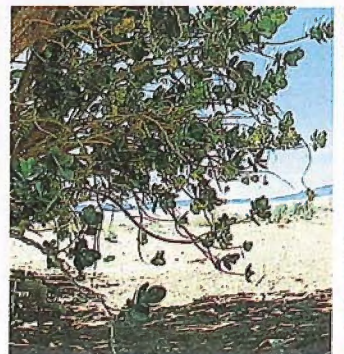
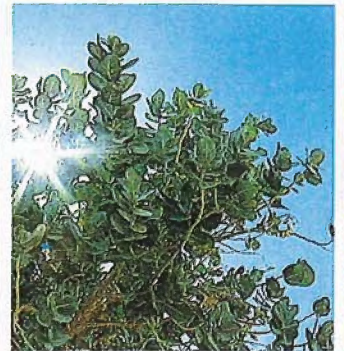


النطهر

مشروع حجز الرمال بالأحساء

المحافظة على التربة

زحف الرمال



أعزاءنا القراء :

- يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة :
- ١ - يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط أن لا يفقد صفته العلمية بحيث يشمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها .
 - ٢ - أن يكون ذا عنوان واضح ومشوق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال .
 - ٣ - في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال .
 - ٤ - أن لا يقل المقال عن أربع صفحات ولا يزيد عن سبع صفحات طباعة .
 - ٥ - إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها .
 - ٦ - إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .
 - ٧ - المقالات التي لا تقبل النشر لا تعاد لكتابها .

المحتويات

مشروع حجز الرمال بالاحساء	٢
التصحّر	٥
التشجير وأثره في مقاوم التصحر	٨
انتاج النباتات في المناطق لجافة	١٠
أهمية المحافظة على نباتات الصحراء	١٤
لمقاومة التصحر !! نبات الهوهوبا	
المصاب بفطريات الجذور	١٦
زحف الرمال	١٨
إستخدام المياه العالية الملوحة	٢٢
إبن الرزاز الجزري	٢٤
المحافظة على التربة	٢٦
الاتزان الحراري	٣٠
البنية الجيولوجية للأرض	٣٤
عرض كتاب	٣٨
من أجل فلذات أكبادنا	٤٠
مساحة للتفكير	٤٢
كتب صدرت حديثاً	٤٥
شريط المعلومات	٤٦
بحوث علمية	٤٧
مع القراء	٤٨

الرسالة

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر

ص.ب ٦٠٨٦ - الرمز البريدي ١١٤٤٢ - الرياض

ترسل المقالات باسم رئيس التحرير : ٤٧٨٨٠٠٠

Journal of Science & Technology

King Abdulaziz City For Science & Technology

Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. - P.O.Box 6086

Riyadh 11442 Saudi Arabia



مشروع حجز الرمال



عباد الشمس أحد نباتات المناطق الجافة



الرعي الجائر يفضي على الغطاء الخضري

يمكن الاقتباس من المجلة بشرط ذكر اسمها مصدراً للمادة المقتبسة - الموضوعات المنشورة تعبر عن رأي كاتبها -

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

العلوم والتقنية



المشرف العام :

د. صالح عبدالرحمن العذّل

نائب المشرف العام :

د. عبدالله القدهي

رئيس التحرير :

د. عبدالله أحمد الرشيد

هيئة التحرير :

د. حسن تيم

د. أحمد المهندس

د. إبراهيم المعتاز

د. عبدالله الخليل

د. عصمت عمر

أ. محمد الطاسان

كلمة التحرير

تعد مشكلة التصحر من أهم المشكلات البيئية التي يعاني منها الوطن العربي بأسره ، وإذا عرفت عزيز القارئ أن حوالي ٨٩٪ من جملة مساحة الوطن العربي تشغلها الصحراء ، وأن هذه النسبة كانت أقل بكثير قبل عدة قرون ، لوضحت لك خطورة المشكلة . . . لقد تحولت أجزاء كثيرة من بادية الشام والعراق والجزيرة العربية والسودان ومصر إلى صحاري ، ولازالت الصحراء الأفريقية تزحف بمعدل يصل إلى عشرة كيلات (كم) في السنة وربما أكثر .

وجرياً على عادة المجلة في تناول موضوع علمي واحد في كل عدد ومعالجته معالجة شاملة من كافة الجوانب ، فقد خصص هذا العدد لمعالجة مشكلة التصحر ، خاصة وأن لهذا الموضوع أهميته القصوى على مستوى الوطن العربي الكبير بشكل عام والمملكة العربية السعودية بشكل خاص ، ولا شك أن القارئ العزيز يهيمه أن يعرف مدى تأثيره بهذه الظاهرة ومدى تأثيره فيها ، كما يهيمه أن يتعرف على طبيعة البيئة التي يعيش فيها ، وهل هي طبيعة قاسية لا يمكن تغييرها ، أم أن كل شيء قابل للتغير بفضل الله ثم بفضل العلوم الحديثة والتقنية المتطورة ، أن زحف الرمال الذي يشكل أحد مظاهر التصحر قد عانت منه بعض المدن والقرى في المنطقة الشرقية من بلادنا الغالية ، أما اليوم فانه بفضل الله ثم بفضل الجهود الجبارة التي بذلها المختصون ، أمكن الحد من خطورة هذه المشكلة .

وقد رأينا من الأهمية بمكان أن نعرض لدور الإنسان في زيادة كمية الرمال الزاحفة وتدخله في الاخلال بالتوازن البيئي ، بالإضافة إلى عوامل التصحر الأخرى كالتعرية وجرف الأراضي ونزع الغطاء النباتي من على مسطحات كبيرة ، ومن ناحية أخرى محاولات الإنسان نفسه في مقاومة التصحر عن طريق الزراعة والتشجير وتثبيت التربة .

وسوف يدرك القارئ العزيز أبعاد هذا التناقض في تصرفات الإنسان من خلال موضوعات هذا العدد الذي نرجو أن تكون مادته مرشداً للجميع لاتباع النهج الإيجابي في رعاية البيئة وصيانة مواردها .

ولا يفوتنا أن نشكر كل من ساهم معنا في اعداد هذا العدد واخراجه على هذه الصورة .

والله الموفق . . .

سكرتارية التحرير :

د. عبدالحكيم بدران

د. يس محمد الحسن

أ. محمد ناصر الناصر

الهيئة الاستشارية :

د. أحمد المتعب

د. منصور ناظر

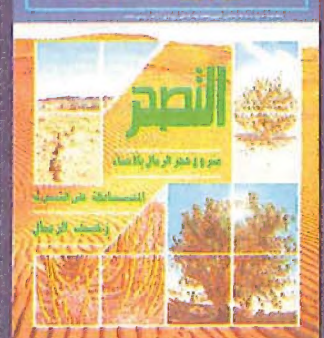
د. عبدالعزيز عاشور

د. خالد المدني

• • • • •

النصح

العلوم والتقنية





احدى الحدائق داخل متنزه الاحساء الوطني

مشروع حجز الرمال بالأحساء

في عام ١٣٨٢هـ صدر قرار معالي وزير الزراعة والمياه بإنشاء مشروع حجز الرمال بالأحساء ، ويقع المشروع في الجهة الشمالية الشرقية من واحة الاحساء ، ويبعد ٢٠ كم من مدينة الهفوف ، ويتكون من خمسة حواجز بدئي في انشاء الحاجز الأول منذ بداية المشروع وبعد اكتمال تشجير هذا الحاجز وما حققه من نتائج ايجابية في وقف زحف الرمال بالمنطقة بدئي في تنفيذ الحواجز الأربعة الأخرى ، وتم تنفيذها خلال الفترة من ١٣٩٥هـ إلى ١٣٩٩هـ .

يمتد الجزء الرئيس من الحاجز الأول على امتداد الجهة الجنوبية لحقل الكثبان الرملية ، ويمتد الجزء الآخر منه على امتداد سبخة الأصفر مكوناً بذلك حرف (ل) ، ويبلغ طول الحاجز ٢٠ كم يتراوح عرضه ما بين ٢٥٠ إلى ٧٥٠ متراً - أما الحواجز الأربعة الأخرى فيبلغ طول الواحد منها ٥ كم بعرض ٤٠٠ - ٦٠٠ م ، وتقع هذه المصدات موازية للجزء الرئيس من الحاجز الأول ومتعامدة على اتجاه الرياح السائدة في المنطقة خلال فصل الصيف ، ويبعد كل حاجز عن الآخر بحوالي ١,٥ إلى ٢ كم (شكل خريطة الموقع) .

وتبلغ المساحة الإجمالية للمشروع حوالي ٤٥٠٠ هكتار منها ٢٠٠٠ هكتار مزروعة بحوالي ٧ ملايين من الأشجار يبلغ الصنف المحلي الأثل Tamarix نسبة ٩٠٪ منها ، وتحتل الأشجار المستوردة مثل البروسوبس (الغفيف) والكينا والكاكازورينا والأكاسيا نسبة ١٠٪ الباقية .

وقد دعت الحاجة إلى إنشاء مشروع لحجز الرمال بالأحساء لوقف زحف الرمال وما تسببه من خسائر في المنطقة ، حيث تهب صيفاً الرياح الشمالية الغربية التي قد تصل سرعتها إلى ٩٠ كم/ ساعة وتكون محملة بالرمال والغبار ، وقدرت كمية الرمال التي تنقلها الرياح سنوياً في منطقة الاحساء بحوالي ٣٢٠ ألف متر مكعب ، وهي تزحف بمعدل يصل إلى ١٠ أمتار سنوياً لتطمر مايقرب من ١٠ هكتارات من الأراضي الزراعية بالواحة كل عام ، وقد تسببت الرمال في طمر بعض المدن والقرى قديماً بمنطقة الاحساء .

حجز الرمال

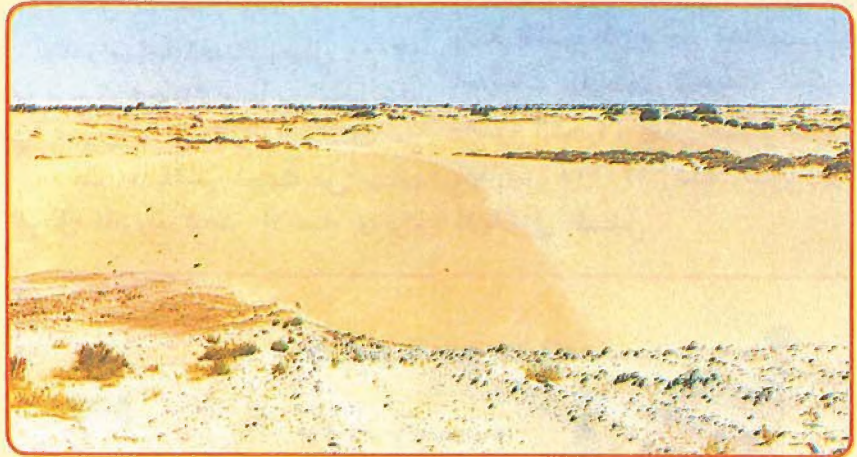
الحواجز الأربعة الأخرى

وهي المرقمة بأرقام ٢، ٣، ٤، ٥، في الشكل (١) وقد تم تنفيذها خلال الفترة من ١٣٩٥هـ إلى ١٣٩٩هـ، وقد اتبع في تنفيذ هذه الحواجز طريقة الزراعة الجافة حيث توضع الشتلات أو العقل المبللة في حفرة في الأرض ثم تدم الحفرة بالرمال الرطبة مع ترك جزء من النبات فوق سطح الأرض، وتتم هذه الزراعة عادة خلال موسم الأمطار، كما يجري في نفس الوقت تثبيت الكثبان الرملية آلياً باستخدام سعف النخيل المتوفر محلياً والذي يثبت رأسياً في الكثيب في خطوط تسمى خطارات، وتكون متوازية ومتعامدة على اتجاه الرياح، وتبلغ المساحة الإجمالية لهذه الحواجز ١٠٠٠ هكتار يوجد بها حوالي ٦٠٠ ألف شجرة معظمها من نوع الاثل المحلي، وقد تركت مسافة ١,٥ - ٢ كم بين الحواجز ليسمح بانتشار النباتات الطبيعية التي يمكن ان تؤدي بدورها إلى تثبيت الكثبان الرملية. كما نفذ حاجز آخر شمال مدينة العيون الواقعة في أقصى شمال الواحة وبنفس طريقة ومواصفات الحواجز الأربعة.

ومن النتائج التي تم تحقيقها من اقامة هذا المشروع:

أ - منطقة سويدرة: وتقع غرب الحاجز وتبلغ مساحتها ٥٠ هكتاراً، وتمت زراعتها بحوالي ٥٠٠ ألف شجرة متنوعة.

ب - منطقة جواثا: وتقع شمال غرب الحاجز، ومساحتها حوالي ١٠ هكتارات، زرعت بحوالي ٢٠ ألف شجرة، ويوجد بها المسجد الذي أقيمت فيه صلاة الجمعة



أحد أشكال الكثبان الرملية (البرخان)

الثانية في الإسلام بعد مسجد الرسول ﷺ.

ج - منطقة الشيباني: وتقع شمال غرب قرية القارة، ومساحتها ٣٥ هكتاراً، وتمت زراعتها بحوالي ٤٠ ألف شجرة، وملحق بها مشتل يتم فيه إنتاج الشتلات اللازمة للمشروع.

تنفيذ المشروع

عند بدء العمل في تنفيذ المشروع عام ١٣٨٢هـ كان أمام المسؤولين عدة طرق لمكافحة زحف الرمال منها: طرق ميكانيكية مثل: ازالة الرمال وحفر الخنادق، وطرق لتغطية الرمال باستخدام

الأسفلت أو الزيت الخام، وطرق زراعية وهي زراعة الكثبان الرملية بالأشجار وبعد اجراء التجارب على هذه الطرق اختيرت طريقة زراعة الكثبان بالأشجار نظراً لفعاليتها في تثبيت الكثبان الرملية ووقف زحف الرمال، وقد جربت عدة أنواع من الأشجار وأثبتت شجرة الاثل المحلية نجاحها، ولذلك استخدمت على نطاق واسع في تشجير الحاجز الأول والحواجز الأخرى.

الحاجز الأول

تقدر المساحة المزروعة من هذا الحاجز بحوالي ٥٠٠ هكتار زرعت فيها حوالي ٥ ملايين شجرة، وتم حفر ٤٠ بئراً لتوفير الماء اللازم لري هذه الأشجار، كما أنشئت شبكة للري والصرف لخدمة الأشجار المزروعة، ويتبع هذا الحاجز عدة مناطق تم تشجيرها لوجود ثغرات للرمال وجد أن الحاجز لا يغطيها وهي:



المصد الثاني وعمره ١٢ عاماً

حجوز الرومال

بعض التجارب عليها . كما يجري العمل على انشاء متحف للنخيل يتبع هذه الحديقة يختص بكل مايعلق بالنخلة ومنتجاتها واستخدماتها .

ج۔ المشتل :

تم توسعة المشتل الحالي وتزويده
بالمكانات الحديثة ضمن خطة تطوير المتنزه
ولسد الطلب المتزايد على الشتلات وتلبية
احتياجات المواطنين والجهات الحكومية
وأسبوع الشجرة ، ويمكن للمشتل ان ينتج
مايقارب ١٣٠٠٠ شتلة سنوياً قابلة
للزيادة في المستقبل .

العلم ، وقامت ادارة المتنزّه باضافة أنواع كثيرة من النباتات والأشجار التي يتم الحصول عليها . ويقوم المختصون بعمل بعض التجارب على النباتات الصحراوية ومحاولة استزراعها ، وقد تم في هذه الحديقة زراعة شجرة الأراك والتي تستخدم جذورها للسواك .

ب - حديقة النخيل :

وتقدر مساحة الحديقة بحوالي ١٣٠٠٠ متر مربع زرع بها ٣٢ صنفاً من النخيل تبلغ في مجموعها ١٠٦ فسيلة ، والهدف من انشاء هذه الحديقة هو المحافظة على أصناف النخيل المعروفة بمنطقة الاحساء واجراء

١ - وقف زحف الرمال المهددة للواحة وسكانها .

٢- أمكن انقاذ وحماية عشرين قرية
كانت مهددة بالانطمار .

٣ - زيادة الرقعة الزراعية بالواحة بدلاً
من نقصها .

٤ - ساعد المشروع على تنفيذ شبكة
للري والصرف بالواحة لتنظيم عملية الري
والقضاء على الملوحة الزائدة بالتربة .

٥- احياء مساحة تزيد على ٢٥٠٠ هكتار من المناطق الرملية بتشجيرها .

٦- احياء عدة مناطق أثرية كانت منطمرة بالرمال مثل جواتا .

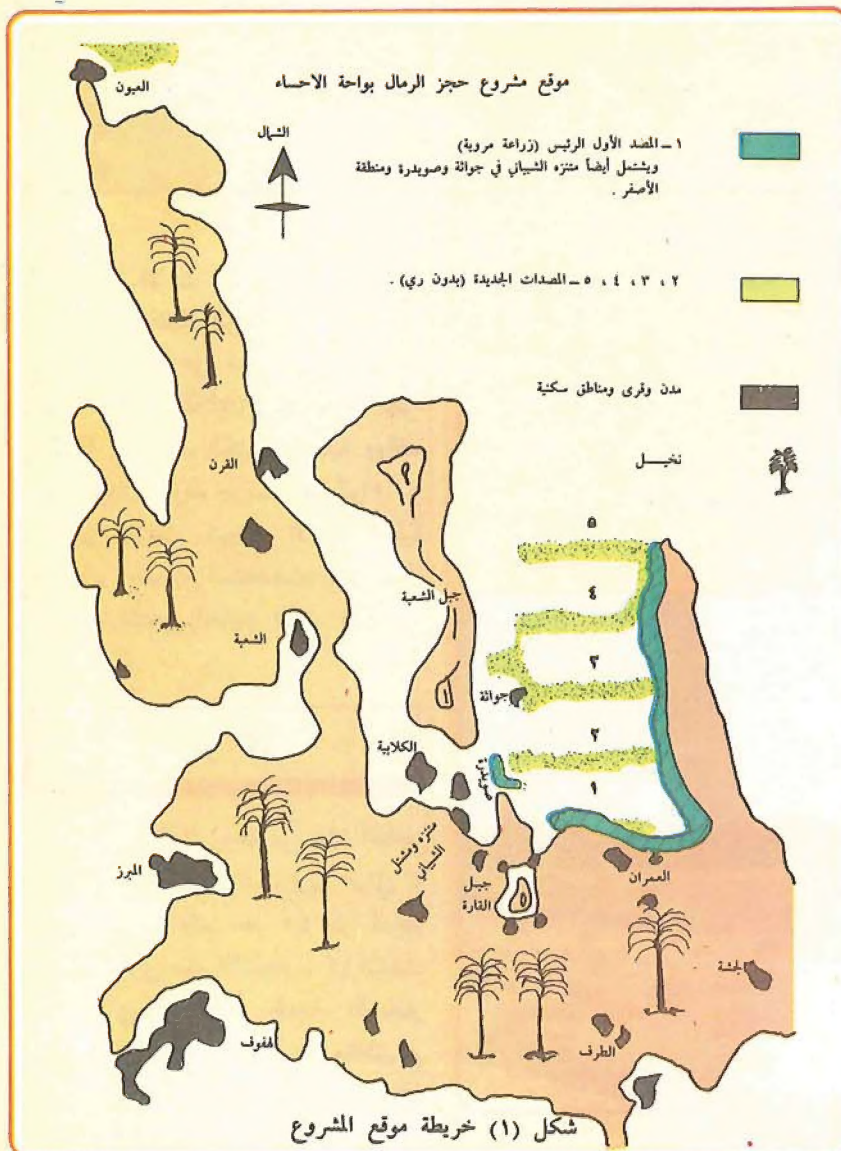
٧- انشاء غابة بها حوالي ٧ ملايين شجرة .

تحويل المشروع إلى
متنزه عام

وفي ١١/١٠/١٤٠٥ هـ صدر قرار معالي وزير الزراعة والمياه بتحويل المشروع إلى متنزّه عام للمواطنين وربطه بالإدارة العامة للمتنزّهات الوطنية وتعديل أسمه إلى متنزّه الاحساء الوطني ، وقد بدء في تطوير المشروع ليتناسب مع الغرض الجديد منه وبدأ المتنزّه بتغيير نمط التشجير وإضافة أنواع جديدة من الأشجار ثلاثم وضعه كمتنزّه بعد أن كان التركيز على الأشجار ذات القدرة على صد الرمال ، وتم انشاء خمس حدائق في الحاجز الأول تبعد الواحدة عن الأخرى حوالي ٢ كم وتبلغ مساحة المسطحات الخضراء لهذه الحدائق ٢٥٠٠٠ متر مربع ، كما أحيطت بنباتات سياحية بلغت أطوالها ٣٠٠٠ متر . كما تم تحويل مناطق (صويدرة وجوانا والشيباني) إلى متنزّهات . وبالإضافة لذلك يشتمل الحاجز الأول على الآتي :

أ- الحديقة النباتية :

وهي حقيقة علمية تم انشاؤها لطلاب



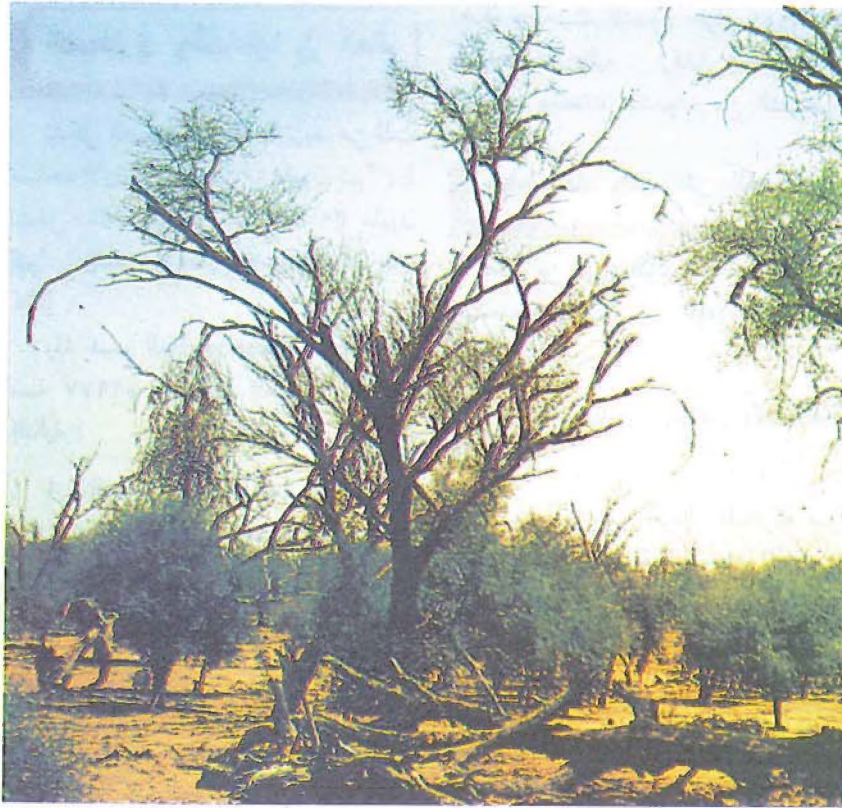
التصحّر

د. محمد بن ماجد الفراج
كلية العلوم

جامعة الملك سعود

التصحّر كما عرفته خطة عمل الأمم المتحدة هو « نقصان أو هدم وتخريب الأرض الذي يؤدي في نهاية الأمر إلى ظروف وحالات شبيهة بالصحراء » . والتصحّر ظاهرة واسعة الانتشار في العالم خاصة في العقود الماضية ، وقد أصبحت من الخطورة بمكان مما دعى الهيئات المختصة والجمعيات ذات العلاقة إلى الشروع في تخطيط وتنفيذ مشاريع للتعرف على مشاكل التصحّر وكيفية التغلب عليه ، وخصصت بعض المجلات أعداداً منها لمعالجة هذا الموضوع ، كما أن الصحف والمجلات العادية بدأت تظهر اهتماماً بالأمر خاصة بعد المجاعات التي حصلت في إفريقيا نتيجة الجفاف .

وعلى الرغم من أن التصحّر كان معروفاً منذ القدم إلا أن الاهتمام به كظاهرة بيئية خطيرة على الإنسان والأحياء المحيطة به اتضح بعد مؤتمر هيئة الأمم المتحدة عن التصحّر والذي كان من نتائجه ما عرف بخطة العمل لمقاومة التصحّر سنة ١٩٧٧م ومنذ ذلك الوقت والتابعة جارية للمشاريع التي عملت لرصد هذه الظاهرة ومحاولة التغلب عليها ، ومن يستعرض النشرات التي تصدرها بعض منظمات الأمم المتحدة مثل مجلة «Nature and resources» التي تصدر عن اليونسكو يلاحظ مدى الاهتمام الذي نالت هذه الظاهرة .



الاحتطاب من أهم أسباب التصحّر

حجم مشكلة التصحّر

المتحدة للتصحّر والذي عقد في نيروبي عام ١٩٧٧م تشير إلى أن الأراضي المهددة بالتصحّر تبلغ مساحتها حوالي ٤٥٠٠ مليون هكتار أي مايعادل حوالي ٣٥٪ من سطح الأرض ، يقطنها حوالي ٨٥٠ مليون نسمة أي مايقارب ٢٠٪ من مجموع سكان العالم .

ومن المعروف أن البلاد العربية ليست بمعزل عن التأثير بظاهرة التصحّر بل ربما عانت أكثر من غيرها ، فقد أوضحت الدراسات أن ٨٥٪ من مساحة البلاد العربية الواقعة في آسيا تضررت من التصحّر ، وكذلك الحال بالنسبة لبعض البلدان العربية الواقعة في إفريقيا كتونس والمغرب وموريتانيا والصومال ، ولا يغيب عن الأذهان ما حل بالسودان الشقيق من كارثة الجفاف والتصحّر التي تأثر من جرائها ٣,٥ مليون من السكان ونزح قرابة ١,٥ مليون آخرين ، كما نفق كثير من الحيوانات وتدمرت القطاعات الحيوية والموارد الانتاجية .

حسب تقديرات برنامج الأمم المتحدة للبيئة فإن التصحّر يؤثر على ٨٠٪ من مراعي العالم الطبيعية في الأراضي القاحلة (٣١٠٠ مليون هكتار) ، وعلى ٦٠٪ من أراضي الزراعة البعلية (٣٣٥ مليون هكتار) بالإضافة إلى ٣٠٪ من الأراضي المروية (٤٠ مليون هكتار) . كما أن هنالك بعض المناطق التي تعرضت للتصحّر حيث فقدت أكثر من ٢٥٪ من إنتاجيتها وتحتاج إلى استصلاح كبير وتقدر هذه المناطق كالآتي : المراعي الطبيعية تعرض منها ٣٥٪ للتصحّر أي مايعادل ١٣٠٠ مليون هكتار والأراضي البعلية تصحر منها ٣٠٪ أي مايعادل ١٧٠ مليون هكتار أما الأراضي المروية فقد بلغت نسبة الأراضي المتعرضة للتصحّر منها حوالي ١٠٪ أي مايقارب ١٣ مليون هكتار .

وعلى العموم فإن تقديرات مؤتمر الأمم

التصحّر

الجافة ، حيث تشمل حوالي ٩٠٪ من مساحته الإجمالية . وهذا يجعله عرضة للجفاف والمعاناة الشديدة من التصحر .

٥ - ارتفاع نسبة الملوحة في الأرض مما يشكل تربة غير صالحة لنمو النباتات .

٦ - قلة المخزون المائي الجوفي أو حتى السطحي وذلك عن طريق الاستنزاف غير المنظم المدروس .

٧ - قطع الأشجار وتخطيم الغطاء النباتي وإزالة الغابات وذلك لأغراض الاحتطاب والوقود وصناعة الأثاث الخشبي .

يلاحظ مما سبق أن من مظاهر التصحر ما يكون ناتجاً عن تغيرات في العوامل البيئية وخاصة المناخية منها ولكن لا بد أن ندرك أن الإنسان يلعب دوراً بارزاً ومهماً في زيادة رقعة الصحراء نتيجة لنشاطاته البيئية التي ينساق فيها وراء ما يحقق مصلحته الآتية دون النظر إلى ماسيترتب على هذا النشاط أو الممارسة من انعكاسات سلبية عليه وعلى حيواناته عاجلاً أو آجلاً وهذا يدعونا إلى أن نبين مواقف لثلاثة أطراف تتعامل مع البيئة ومقوماتها وهذه الأطراف هي :

١ - البيئي Environmentalist : وهو ذلك الشخص الذي يسعى للمحافظة على البيئة دون أن تتعرض لها أي يد بأي تغيير ، ولا يرضى لأحد مهما كان أن يستغل خيراتها بأي صورة من الصور .

٢ - الإنساني Humanist : وهو الشخص الذي يحاول جاهداً أن يسخر المعطيات البيئية والمصادر الموجودة بها لمصلحته الذاتية دون النظر إلى عواقب الأمور التي تترتب على استغلال مكونات البيئة بصورة تؤدي إلى نفاذها أو تدميرها .

٣ - عالم البيئة Ecologist : وهو الشخص الذي يحاول المواءمة بين وجهتي نظر الطرفين السابقين حيث يقدم دراسات وتحليلات تبين كيف يستفيد الإنسان من معطيات النظم البيئية دون أن يؤول الأمر إلى اتلافها والقضاء عليها بصورة تفقده

الجافة ، حيث تشمل حوالي ٩٠٪ من مساحته الإجمالية . وهذا يجعله عرضة للجفاف والمعاناة الشديدة من التصحر .

مؤشرات ومظاهر التصحر

لعل من أبرز المؤشرات والمظاهر التي استخدمت للتدليل على ظاهرة التصحر هو مايلي :

١ - تلف وتدهور المراعي وقلة الغطاء النباتي .

٢ - غزو وزحف الرمال المتحركة سواء أكانت بصورة منبسطة على سطح الأرض بما يشبه البساط الرملي أم كانت على شكل كتبان رملية هلالية أم غرود .

٣ - تعرية وتخريب تربة المحاصيل النباتية وخاصة تلك التي تسقى بوساطة مياه الأمطار لما يحدثه السيل من جرف للتربة .

٤ - اغراق الأراضي التي تروى بكميات زائدة من الماء لتتحول إلى أراض مشبعة بالماء وبالتالي غير صالحة لنمو النباتات

الصحاري وأنماطها في العالم

تشكل الصحاري مساحة تزيد عن ثلث مساحة الأرض (٤٥ - ٥٠ مليون كم^٢) ، تشغل المناطق الجافة منها قرابة ٣٠ مليون كم^٢ . وتمتد بين مداري الجدي والسرطان غالباً .

وقد قسم العالم Clondsley - Thompson سنة ١٩٧٧م صحاري العالم إلى الأنماط التالية :

١ - الصحاري شبه المدارية :

Sub-tropical deserts

٢ - الصحاري الشاطئية الباردة :

Cool, Coastal deserts

٣ - الصحاري المتكونة في جهات العواقي والسلاسل الجبلية المعاكسة للمصادر المائية : Rain - Shadow deserts

٤ - الصحاري الواقعة داخل القارات :

Interior Continental deserts

ومن المعروف أن معظم أراضي الوطن العربي تقع في نطاق الأراضي الجافة وشبه



الرعي الجائر يقضي على الغطاء الخضري

لا ينبغي التفريط بها بسهولة .

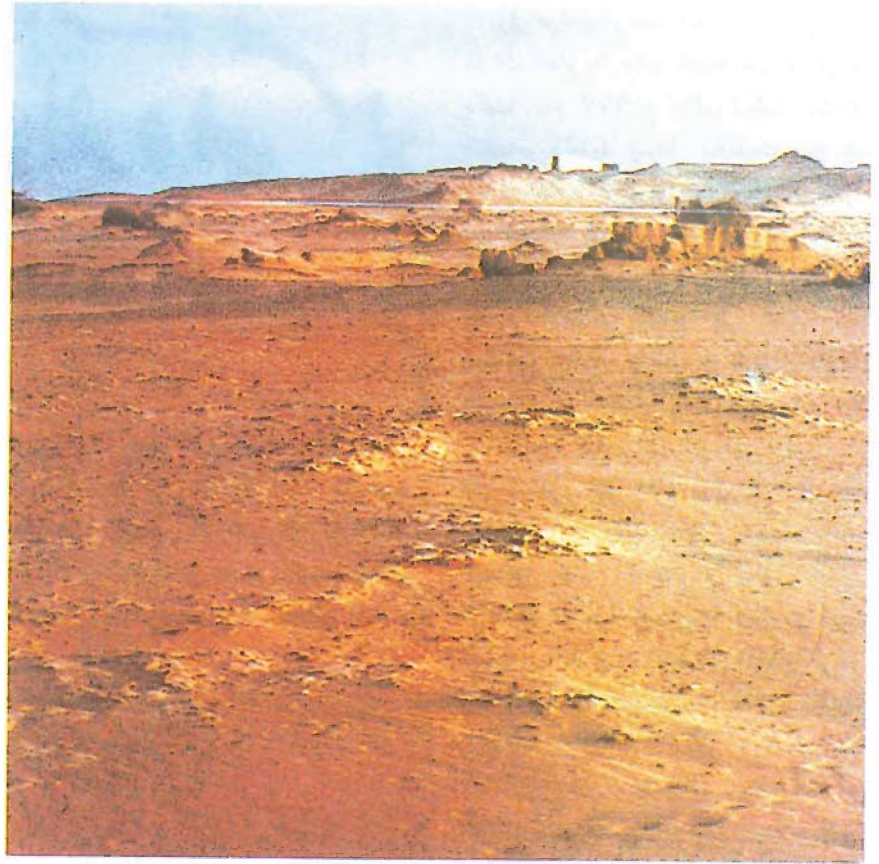
٢- تنظيم عمليات الرعي وإدارة المراعي ومحاولة التخفيف من الرعي الجائر الذي يسهم في القضاء على الغطاء النباتي .

٣- محاولة إيقاف زحف الرمال بشتيتها بالطرق المختلفة مثل الرش بالأزفلت أو الزيت أو زراعتها بالنباتات ذات المقدرة على النمو مع غو الكثيب الرمي (مثل الأثل والطرفاء والمرخ وغيرها) . وكذلك وضع حواجز الرياح التي تساعد على أعاقه حركة الرمال .

٤- عدم الأسراف في استعمال المياه الجوفية في الزراعة ومحاولة تجنب النظم الزراعية الخاطئة كاستعمال المياه شديدة الملوحة لري التربة ثقيلة القوام وسوء التصريف عند تصميم نظم الري الزراعية مما ينتج عنه تكوين سبخات خالية من النباتات .

٥- المحافظة على الغابات من القطع المنهك أو الحرائق التي تؤدي إلى فقدان آلاف الأشجار في لحظات يسيرة ، مع محاولة ترشيد عملية الاحتطاب واعطاء النباتات فرصة تتمكن معها من الحفاظ على النوع .

والمملكة وهي إحدى الدول المهمة بظاهرة التصحر قد خطت خطوات محدودة في مضمار التقليل من التصحر يمثل ذلك في الجهود المبذولة في مشاريع الأبحاث المدعومة من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، وكذلك التوعية والأبحاث التي تتولاها الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وانمائها ، وما قامت وتقوم به وزارة الزراعة من عمل في مضمار إدارة المراعي والغابات ومشاريع زحف الرمال المتمثلة في مشروع حجز الرمال بالاحساء والذي حول فيها بعد إلى متنزه وطني بعد مرور أكثر من ربع قرن عليه . كما أن للجامعات أسهامات فعالة في مقاومة التصحر تتضح في الأبحاث والدراسات وأقامة المراكز التي تعنى بالدراسات الصحراوية .



المباني والأثار تعاني من التصحر

وتقدر الدراسات المسحية ان المساحة المتضررة من غابات أوروبا عموماً قرابة أحد عشر مليون هكتار .

وذلك كله ناتج عن سوء استخدام الإنسان للمصادر والثروات البيئية ، وكذلك نتيجة للنشاط الصناعي وما ينتج عنه من تلوث هوائي أو كيميائي أو إشعاعي ، كما ان النيران تلعب دوراً بارزاً وخطيراً في القضاء على الغابات .

طرق ووسائل مقاومة التصحر

كما أوضحنا سابقاً فان ظاهرة التصحر ظاهرة عالمية تحتاج إلى تضافر الجهود للحد منها ولقد بين العلماء كثيراً من الوسائل الناجعة للتخفيف من التصحر يمكن ان نذكر بعضاً منها بإيجاز كما يلي :

١- التوعية البيئية التي تبين أهمية المحافظة على المصادر البيئية وأنها ثروة ثمينة

الاستفادة منها مرة أخرى بل تؤدي إلى اضطراب وعدم اتزان في النظم البيئية .

تدهور الغطاء النباتي

يتعرض الغطاء النباتي لعدد من المؤثرات التدميرية التي تعمل بصورة منفردة أو مجتمعة على التقليل من المساحة الخضراء وذلك بالقضاء على الأحراش والغابات والمراعي ، فالنذر توحى بأن ما يغطي الأرض من أشجار الغابات آخذ في التلاشي وبصورة مثيرة للغاية ، وخاصة في العالم الثالث ، وذلك نتيجة لقطع الأشجار والاحتطاب والصناعة الخشبية ، وكذلك الحال بالنسبة لأوروبا نتيجة لتلوث الهواء والتخلص من الأحماض ففي ألمانيا الغربية على سبيل المثال بين علماء الأحراش ان الضرر الذي لحق بالغابات قد تفاقم حيث وصلت نسبة الأشجار المصابة عام ١٩٨٥م ٥٢٪ من مجموع أشجار البلاد .

التشجير وأثره في مقاومة التصحر

د. عطاء الله أحمد أبو حسن
أستاذ الغابات والتشجير — بجامعة الملك عبدالعزيز

أحدثت ظاهرة التصحر في أواخر هذا القرن اهتماماً كبيراً لدى المختصين في العالم ، وذلك لأن الزحف الصحراوي أصبح يهدد خمس المساحة الزراعية على الكرة الأرضية ، ويخشى العلماء الزراعيون وعلماء البيئة من تحول جزء كبير من الأراضي الزراعية القابلة لإنتاج الغذاء والتي لا تزيد عن ١٥٪ من مساحة الكرة الأرضية إلى صحراء نتيجة للتدهور المستمر في النظم البيئية واستمرار الكوارث الطبيعية كاستمرار سنوات الجفاف المتلاحقة التي أثرت في العديد من بقاع العالم كالساحل الإفريقي .



بعض الكثبان الرملية تم تثبيتها بوساطة التشجير

ويتحمل الإنسان مسئولية كبيرة في اتساع رقعة الصحراء في كثير من المناطق ، وذلك باستعماله الخاطئ لقواعد ونظم البيئة والإخلال بالتوازن البيئي عن طريق الزراعة في المناطق الجديدة والرعي الجائر بتحميل وحدة المساحة الرعوية أكثر من طاقتها الرعوية ، والتوسع العمراني والاعتداء على أراضي الغابات وذلك بقطع الأشجار والشجيرات وشق الطرق داخل الغابات ، فلقد كانت الغابات تغطي نصف مساحة الجزائر والمغرب وتقلصت حتى وصلت إلى حوالي ١١٪ من مساحة البلدين . وفي جنوب أمريكا قطعت أشجار الغابات الطبيعية لتقوم مكانها المراعي ومزارع الأبقار ، وفي إفريقيا قطعت الأشجار لبناء المساكن ومصدر للوقود وللتدفئة وفي فيتنام ولبنان دمرت الحرب كميات كبيرة من الأشجار وأصبحت مناطقها خالية منها . وبالرغم من أن الجفاف عامل أساس من عوامل التصحر باعتباره حالة مناخية فوق طاقة البشر إلا أن الإنسان كمستثمر للموارد الطبيعية يعد في أغلب الأحيان هو المسبب الرئيس لحالات التصحر وتقدم الصحراء ووصولها إلى أبعاد أكثر خطورة ولن يجد من هذه الظاهرة إلا سن القوانين الرادعة لتحشد من تصرفات الإنسان بحرية مطلقة في تعامله مع موارد الطبيعة .

وفي مواجهة زحف الصحراء الذي يهدد قارات العالم بدرجات مختلفة عقد في نيروبي بكينيا عام ١٩٧٧م مؤتمر لبحث مشاكل التصحر وتحديد وسائل مكافحته نتج عنه وضع خطة مشتركة لمواجهة زحف الصحراء يتم تنفيذها في ٢٠ عاماً بإشراف برنامج الأمم المتحدة لحماية البيئة وذلك لأن مواجهة عملية التصحر يحتاج إلى تجنيد كافة الطاقات البشرية والمادية في البلدان المهددة بالتصحر ومساعدة السكان على عدم ترك أراضيهم ، فبقاء الإنسان على أرضه بحد ذاته يشكل خط دفاع أولى ضد الزحف الصحراوي ، ولقد حقق برنامج مكافحة التصحر بعض النجاح في بعض الدول كالمملكة العربية السعودية وأثيوبيا حيث نفذت بها عمليات استيطان للبدو الرحل واستصلاح الأراضي بزراعة الأنواع المقاومة للجفاف والملوحة كالأثل والبرسوس — الأكاسيات — والكافور وغيرها من الأنواع المناسبة . وفي الصين زرعت بلايين الهكتارات بأشجار وشجيرات الغابات التي كسرت حدة الرياح وقللت من حركة الرمال وقد أمكن إيقاف الرمال المتحركة في خليج بسكاي بجنوب فرنسا باستخدام زراعة الأشجار والأعشاب .

وعند وضع أي برنامج للتشجير يجب أن يؤخذ في الاعتبار التعرف على بعض الأمور الأساس والتي منها :

- ١ — أنواع الأشجار والشجيرات التي تنمو في المنطقة المراد تشجيرها .
- ٢ — حالة المناخ السائد في تلك المنطقة .
- ٣ — نوعية التربة وصفاتها الكيماوية والفيزيائية المتوفرة في تلك المنطقة .
- ٤ — مقدار الماء المتوفر في تلك المنطقة .

وهذه الأمور المشار إليها أعلاه لها أهمية في مساعدة الباحث لمعرفة أنسب أنواع الأشجار التي يمكن زراعتها في منطقة ما للحفاظ على التركيب البيئي ومقاومة



التشجير يحمي الطرق ويثبت التربة

البرية والأليفة .
ولقد خططت المملكة العربية السعودية والتي تعد من المناطق الصحراوية خطوات واسعة في استعمال التشجير في مقاومة التصحر ووقف زحف الرمال حيث تم إنشاء مشروع تثبيت الكثبان الرملية بالأحساء (والذي تطلعه عزيزي القارئ في صفحات أخرى من هذا العدد) ، وإضافة إلى ما هو موجود في المملكة العربية السعودية فإن عدداً من الدول العربية تقوم بمشاريع في مجال تشجير الصحاري ، ومن هذه البلدان الجزائر والعراق وتونس .

وبهذا فإن للتشجير دوراً هاماً وفعالاً في مقاومة التصحر والمحافظة على البيئة ومنع تدهورها إضافة إلى إكسابها الخضرة التي تبعث في النفس البهجة والسرور وخصوصاً إذا ما تم اختيار الأنواع الملائمة من مناطق العالم .

٥ - تقليل التلوث حيث تعمل الأشجار على زيادة نسبة الأكسجين في الجو وبعضها لها قابلية امتصاص وحجب الأتربة .
أما من الناحية الاقتصادية للأشجار فيمكن حصرها في التالي :

١ - استغلال أخشابها في أوقات الأزمات .

٢ - إقامة بعض الصناعات المحلية الخفيفة المعتمدة على الأخشاب .

٣ - توفير بعض الأعلاف للحيوانات .

أما من الناحية الجمالية فإن تشجير المناطق الصحراوية يجعلها مناطق ترويح لأفراد المجتمع حيث تعد متنفساً لسكان القرى والمدن والهجر، وتوفر أماكن للراحة والاستجمام ، وتضفي البهجة والسرور على نفوس مرتاديها لجمال أشجارها وشجيراتا وتوفير الظل والمأوى والغذاء للحيوانات

التصحر ، وللتشجير في المناطق الصحراوية العديد من الفوائد في النواحي البيئية والاقتصادية والجمالية ، فمن الناحية البيئية تلعب الأشجار دوراً مهماً في الحفاظ على التوازن البيئي من حيث :

١ - تلطيف الجو عن طريق النتج وتحسين المناخ ، فوجود الأشجار في مكان ما يؤدي إلى خفض درجة الحرارة عن طريق السيطرة على تقليل أشعة الشمس حيث تعترض أوراق الأشجار أشعة الشمس فتمتص جزءاً منها وتعكس البعض الآخر وذلك حسب كثافة الأشجار ومجموعها الخضري .

٢ - حماية المدن والقرى والمناطق الزراعية من الرياح الشديدة وكسر حدتها .

٣ - إيقاف زحف الرمال .

٤ - منع تعرية التربة وانجرافها .



نبات عباد الشمس أحد نباتات المناطق الجافة

انتاج النباتات تحت ظروف المناطق الجافة

د. محمد عمر غندورة

قسم النبات — كلية الزراعة
جامعة الملك سعود

تعد الزراعة الجافة هي الطابع السائد للإستثمار الزراعي في الوطن العربي ، ويمثل هذا النوع من الزراعة أكثر من ٨٠٪ من إجمالي الإستثمارات للأراضي الزراعية ، وقد ازداد الاهتمام خلال السنوات الأخيرة في العالم وفي الوطن العربي بها ، وأعطى موضوع الزراعة الجافة أهمية كبيرة تتناسب مع حجم الإستثمارات تحت هذا النمط ، لذلك فإن دراسة خاصة وعناصر الإستثمار الزراعي من أهم العوامل التي تؤدي إلى التغلب على معوقات الإنتاج الزراعي تحت ظروف المناطق الجافة . ومن أهم المقومات أو العوامل التي تؤثر على الإنتاج الزراعي في المناطق الجافة المناخ ونوع التربة ونوع النباتات السائدة في هذه البيئة .

تطورت في الآونة الأخيرة الزراعة تحت ظروف المناطق الجافة تطوراً كبيراً نتيجة لتطور وسائل البحث العلمي ، للحاجة الملحة في زيادة الإنتاج من المواد الغذائية نظراً للزيادة الهائلة في عدد السكان في معظم مناطق العالم مما أدى إلى زيادة الاهتمام بإجراء العديد من الأبحاث في هذا المجال ، ويتطلب تطور الزراعة في المناطق الجافة وزيادة وتحسين انتاج النباتات تحت هذه الظروف إعداد برامج وطنية شاملة وجيدة ومترابطة في هذا المجال ، وهناك اتجاهان رئيسان لتحقيق هذه الأهداف وهما :

ثانياً : استخدام وسائل تحسين التركيب الوراثي للنباتات عن طريق التربية والانتخاب لسلالات وأصناف جديدة من النباتات المختلفة ذات الإنتاج العالي والمقاومة للجفاف .

ويمكن تحقيق التحسن في الظروف البيئية عن طريق تطوير وسائل الزراعة واتباع أحدث ماتوصلت إليه الأبحاث العلمية في تطوير العمليات الزراعية للمحاصيل النباتية تحت ظروف المناطق الجافة ، وتتطلب العمليات الزراعية في الزراعة الجافة التركيز على صيانة التربة وحفظ

أولاً: تحسين الظروف البيئية التي تنمو فيها النباتات عن طريق دراسة عوامل حفظ الرطوبة وصيانة التربة وإعداد الأرض

والمحاصيل النباتية التي تنمو فيها النباتات عن طريق دراسة عوامل حفظ الرطوبة وصيانة التربة وإعداد الأرض

إنتاج النباتات

فتهدف هذه البرامج إلى تربية المحاصيل لتتلاءم وظروف الزراعة الجافة من حيث الحصول على صنف جديد يمتاز بإنتاجه العالي ضمن الحدود المطرية السائدة وملائمه للنمو تحت الظروف الحقلية في هذه المناطق .

وتتلخص أهداف تربية المحاصيل تحت ظروف الزراعة الجافة فيما يلي :

(أ) مقاومة الجفاف :

هذه الصفة تعد من الصفات المرغوبة جداً للمحاصيل النامية تحت ظروف الزراعة الجافة ، وتخضع هذه الصفة في النباتات للعديد من العوامل الوراثية والظروف البيئية ، ولذلك فهي من الصفات الكمية ، وقد حدث تطور كبير في هذه الدراسات وأمكن عن طريق التهجين والانتخاب الوصول إلى نباتات ذات قدرة كبيرة لمقاومة ظروف الجفاف والتي لها العديد من صفات النباتات الصحراوية حيث تمتاز بصفات تشريحية ومورفولوجية تؤهلها لمواجهة نقص الماء وتحمل الإجهاد الرطوبي ، وهي تعتمد بشكل أساسي على تقليل السطح النتح في النبات وتصغير المساحة الكلية للأوراق كما تتضمن هذه

المناطق الجافة يعاني نظام الدورة الزراعية من ندرة المحاصيل النباتية التي لها القدرة على النمو في الحدود المطرية المتوفرة والتي تتراوح ما بين (٢٥٠ - ٤٠٠) ملم سنوياً وهذه الحدود تشكل الجزء الأكبر من المناطق الجافة في العالم أجمع والوطن العربي خاصة ، ويجب عند تصميم أي دورة زراعية في هذه المناطق دراسة كميات ومواسم ومواعيد سقوط الأمطار بدقة ، ففي المناطق التي تسقط عليها نسبة محدودة من الأمطار الشتوية يمكن زراعة محاصيل الحبوب الشتوية مثل : القمح والشعير أو الفول البلدي والحمص مع تبوير الأرض في فترة الصيف ، وطول فترة التبوير في هذه الحالة حوالي ٦ - ٧ أشهر . وفي المناطق ذات الأمطار الربيعية يمكن زراعة المحاصيل الصيفية ، مثل : الذرة الشامية والذرة الرفيعة والدخن وعباد الشمس وفول الصويا والفول السوداني وغيرها من المحاصيل الصيفية الأخرى ، أما في المناطق ذات الأمطار المحدودة طوال العام ، فإن الدورات الزراعية المشتملة على البقوليات تعد من الدورات الجيدة لمثل هذه المناطق .

بالنسبة للجزء الثاني من هذه البرامج والخاصة بتحسين التركيب الوراثي للنباتات

الرطوبة وتوفير الاحتياجات اللازمة لنمو النباتات وتطبيق نظام الدورات الزراعية وهي تشمل :

(١) الحراثة وإعداد الأرض :

إن طبيعة الزراعة في المناطق الجافة تتلخص في إنتاج المحاصيل من دون ري تحت ظروف الحد الأدنى من كمية الأمطار أو تحت الحد الأدنى من مياه الري الجوفية المتوفرة ، وتختلف الحراثة واعداد الأرض من بلد إلى آخر ، وحالياً هناك اتجاه إلى تقليل عدد مرات الحراثة أو حتى الزراعة بدون حراثة للتقليل من كميات الماء المفقودة ، وعمليات الحراثة تتضمن اعداد مرقد البذرة بشكل مناسب لإنتاج المحصول بأقل تكلفة وتحت ظروف مطرية محدودة جداً وتختلف وسائل اعداد الأرض وحراثتها والآليات المستخدمة في الزراعة الجافة عنها في الزراعة العادية .

(٢) صيانة التربة :

تتعرض التربة في مناطق الزراعة الجافة إلى تدهور وأضرار كبيرة نسبياً بسبب التعرية الشديدة للتربة حيث تحدث تعرية مائية وتعرية نتيجة للرياح الشديدة الجافة ، لذلك لابد في مثل هذه الظروف الجافة من اتباع الوسائل الكفيلة بمقاومة آثار التعرية السابقة وهي كما يلي : العمل على صيانة التربة عن طريق إطالة فترة بقاء الغطاء النباتي وتحاشي تبوير التربة بقدر الإمكان ، واتباع دورة زراعية مناسبة ، وكذلك اختيار المحصول المناسب للظروف البيئية ، واتباع الوسائل المناسبة في حراثة التربة وإعدادها للزراعة كما يمكن استخدام نظام الزراعة على (مصاطب) .

(٣) اتباع دورة زراعية :

تعرف الدورة الزراعية بأنها نظام تعاقب زراعة المحاصيل المختلفة في نفس الأرض خلال مدة زمنية معينة وبعد نظام الدورة الزراعية مهماً جداً في تنويع وزيادة الانتاج الزراعي وحماية التربة وصيانتها ، وفي



إنتاج النباتات تحت ظروف المناطق الجافة

انتاج النباتات

النباتات على مقاومة الجفاف في الجو والذي ينشأ عن قلة الرطوبة وانخفاض مستوى الرطوبة النسبية كما هو الحال في المناطق الصحراوية التي تهب بها رياح ساخنة تؤدي إلى جفاف حبوب اللقاح وبالتالي العقم وعدم تكوين البذور أو المحصول الاقتصادي ، ويمكن التغلب على بعض من هذه المشاكل الإنتاجية بالزراعات الكثيفة أو بمعنى آخر زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة لرفع نسبة الرطوبة في البيئة المحيطة بالنباتات ، وقد أثبتت هذه الطريقة نجاحاً كبيراً مع محصول الذرة الشامية ومحصول فول الصويا تحت ظروف المملكة العربية السعودية .

٥ - مقاومة النبات لجفاف التربة :

ومن الصفات الهامة هو قابلية النبات لتجنب الفترات الحرجة من مراحل نموه مع فترات الجفاف المتوقعة في تلك المنطقة المزروع فيها المحصول ، فمثلاً المراحل الحرجة في محاصيل الحبوب هي مرحلة التزهير وتكوين البذور ، وفي محاصيل العلف تكون هذه المرحلة مرحلة النمو الخضري ، وللتغلب على هذه الحالة يتطلب ذلك الحصول على سلالات وأصناف تتوافق في مراحل نموها مع مواسم سقوط الأمطار في تلك المنطقة ، لذلك فإنه في بعض المناطق تكون الأصناف المبكرة حلاً لهذه المشكلة ، في بعض المحاصيل الأخرى تكون الأصناف المتأخرة في النضج هي الحل الأفضل .

ب (الإنتاجية العالية :

من المعروف ان القدرة الإنتاجية للنباتات هي عبارة عن حصيللة التفاعل بين التركيب الوراثي للنبات مع الظروف البيئية التي يتعرض لها وينمو فيها بالإضافة إلى الأساليب الزراعية التي يخضع لها المحصول (النبات) .

وهذه الصفة توجد في بعض النباتات التي تتميز بقابليتها لإنتاج تفرعات خضرية

على محصول القمح والشعير والذرة الرفيعة أن صفة التبكير في النضج كانت أهم صفة وراثية لمقاومة الجفاف .

٢ - قابلية النباتات للتأقلم :

وهذه الصفة عبارة عن قدرة النباتات على التأقلم وتحمل الاختلافات الكبيرة في



نبات القمح - أحد الأمثلة على التبكير في النضج لمقاومة الجفاف

ظروف المناخ المحيطة بها ، مثل تحمل الإنخفاض أو الارتفاع الكبير في درجات الحرارة عن المعدل الطبيعي أو التعرض الطويل للإجهاد الرطوبي خلال مراحل النمو عن طريق حدوث تغير في التركيب الوراثي يتلاءم مع الظروف البيئية .

٣ - قابلية النبات لاستهلاك الرطوبة المتوفرة بكفاءة عالية :

وهذه الصفة يعبر عنها بوزن الماء اللازم لإنتاج وحدة وزن من المادة الجافة ، وقد وجد من الدراسات التي أجريت على القمح ومعظم محاصيل الحبوب الأخرى أن هناك اختلافات بين الأصناف في مدى مقاومتها للجفاف ، وهذا مرتبط بوجود اختلافات وراثية في أطوال الجذور وقابليتها لاستهلاك الرطوبة بكفاءة عالية وبالتالي مقاومتها للجفاف .

٤ - قابلية النبات لمقاومة الرياح الجافة :

وهذه الصفة هي عبارة عن قدرة

الدراسات الحصول على نباتات ذات قابلية للإنتاج الجيد تحت ظروف الجفاف ومن دون حدوث ضرر لهذه النباتات يؤثر بشكل كبير على كفاءة الانتاج ، وكذلك زيادة كفاءة هذه النباتات في استهلاك الماء ، وهذه الصفات تعد من أهم الصفات التي يجب إدخالها في النباتات التي تزرع تحت ظروف

الأراضي الجافة ، كذلك توجد بعض الصفات الأخرى التي تساعد على مقاومة الجفاف بطرق غير مباشرة مثل :

١ - التبكير في النضج :

تعتمد بعض المحاصيل في مقاومة الجفاف على إتمام دورة حياتها بصورة مبكرة وقبل التعرض لظروف البيئة القاسية أو عندما تتعرض للإجهاد الحراري والإجهاد الرطوبي حينها تحف التربة بسبب انقطاع المطر وارتفاع درجات الحرارة ، بذلك يكون أهم هدف للمربي في هذه الحالة هو الحصول على صنف مبكر في النضج لمقاومة الجفاف كما هو الحال في محصول القمح والشعير والعديد من المحاصيل الزراعية الأخرى وعادة ما تكون صفة التبكير في النضج على حساب كمية المحصول الناتج لذلك الصنف ويكون الحصول على هذه الصفة مقابل التضحية بوفرة الإنتاج .

وقد أوضحت الدراسات التي أجريت

انتاج النباتات

المحاولات الجادة والمستمرة في هذا المجال للوصول إلى أصناف نباتية جديدة مقاومة لأغلب الآفات المنتشرة والتي تؤدي إلى خفض الإنتاج الزراعي .

أهم المحاصيل التي تنتج زراعتها في مناطق الزراعة الجافة :

يوجد العديد من المحاصيل الزراعية التي تتمكن من النمو تحت ظروف المناطق الجافة من أهمها مايلي :



العنب من محاصيل المناطق الجافة

١ - المحاصيل الحقلية .

٢ - المحاصيل الخضرية .

٣ - محاصيل الفاكهة .

ويوضح الجدول التالي أهم أنواع المحاصيل في كل من الأنواع الثلاثة والتي يمكن استزاعها في المناطق الجافة وتحت الظروف المناخية السائدة في تلك المناطق .

جدول يوضح أهم أنواع المحاصيل الحقلية والخضرية ومحاصيل الفاكهة

المحاصيل الحقلية	أ- محاصيل الحبوب : القمح ، الشعير ، الذرة الشامية ، الذرة الرفيعة .
ب- المحاصيل البقولية : العدس ، الحمص ، البازلاء ، الفول البلدي ، اللوبيا ، فول الصويا ، الفول السوداني .	
ج- محاصيل البذرة الزيتية : عباد الشمس ، القرطم ، السمسم ، الفول السوداني .	
د- محاصيل السكر : بنجر السكر ، الذرة الرفيعة السكرية .	
هـ- محاصيل العلف : البرسيم الحجازي ، البرسيم المصري ، حشيشة السودان .	
الخضر	البطیخ ، الشام ، القثاء ، البصل ، الثوم .
الفاكهة	الزيتون ، العنب ، اللوز ، الفستق ، التين .

محدودة تحت ظروف الجفاف وكذلك قابليتها لإنتاج الأجزاء البنائية المرغوبة لتكوين الهيكل العام للنبات مثل زيادة السنابل إلى مجموع النبات ، كما في محاصيل الحبوب والمحاصيل الزيتية ، وكذلك زيادة نسبة الأوراق إلى مجموع النبات ، كما في محاصيل الأعلاف وهكذا . وهذه الصفات استطاع الإنسان أن يدخلها ويجمعها في العديد من السلالات والأصناف النباتية المرغوبة عن طريق التربية والتحسين المستمرين بوساطة الانتخاب والتهجين بين السلالات النباتية المختلفة .

ومن أوضح الأمثلة في هذا المجال الأصناف القصيرة من أقماح الخبز المكسيكية وأصناف الشعير والذرة الرفيعة والذرة الشامية والتي تتميز بإنتاج عال من السنابل والنورات والكيزان الكبيرة ونبات قصير وتفرعات محدودة وأوراق قليلة .

وللوصول إلى إنتاج عال من النباتات هناك طريقتان هما :

١ - السيطرة على الصفات التي تحد من الإنتاج العالي وتثبيت كمية المحصول مثل صفة المقاومة للآفات الزراعية ، وصفة مقاومة الإجهاد الحراري والرطوبي ، وصفة مقاومة الملوحة وغيرها من الصفات الأخرى المرغوبة .

٢ - تجميع الصفات التي تعمل على زيادة إنتاج النبات مثل : زيادة عدد الأفرع الخصبية ، زيادة عدد البذور في السنبل وزيادة وزن البذور . الخ .

وجميع هذه الصفات السابقة عبارة عن صفات وراثية يتحكم فيها مجموعة كبيرة ومعقدة من المورثات تختلف باختلاف نوع النباتات .

جـ) الاستجابة للتسميد :

تختلف النباتات في استجابتها للتسميد باختلاف الصنف وهذه الصفة صفة وراثية أيضاً ، ولقد طورت معظم الأصناف المحسنة لكي تستجيب للتسميد وبالتالي

أهمية المحافظة على نباتات الصحراء

د. محمد بن ماجد الفراج
قسم النبات — كلية العلوم
جامعة الملك سعود



أحدى الشجيرات التي تنبت في الصحراء

١- النباتات الناجية من الجفاف أو شحيحة الماء . ومع ذلك تستمر حياته ونشاطه الحيوي وذلك بما وهبه الله من

خصائص ومميزات تمكنه من تحاشي الجفاف . ونباتات هذا النوع منها ما يعيش سنة كاملة ، ومنها ثنائية الحول ، ومنها المعمرة العشبية والمعمرة الخشبية ، ومن أمثلة نباتاته الرمث والمرخ والحرميل والجثجث والعرفج والهوسج والعشر والطلح والسمر وغيرها .

٣- نباتات متحملة للجفاف :

ونباتات هذا النوع لها المقدرة على البقاء حية لفترات طويلة دون احتياجها للماء . وذلك لمقدرتها على تخزين كميات كبيرة من الماء أثناء موسم نزوله في أوراقها أو سيقانها أو جذورها ثم استعماله خلال مواسم الجفاف . ومعظم نباتات هذا النوع من

ويشتمل هذا القسم على نباتات ذات دورة حياة قصيرة لا تتجاوز بضعة أسابيع حيث تنبت بذورها عند تحسن الظروف البيئية وخاصة بعد هطول كمية كافية من الأمطار ، وتنمو وترعرع حتى تعطي أزهاراً إلى أن تنتج بذوراً جديدة كل ذلك في فترة قصيرة قبل أن تجف الأرض من حولها ثم تحتفظ بحيويتها في شكل بذور أو أبصال تكمن في التربة إلى أن تتعدل الظروف البيئية مرة أخرى وهكذا . . . ومن أمثلة ذلك النوع من النباتات : الخزامى والنفل والحميض والقرقاص والحوى والبسباس وغيرها .

٢- نباتات متلافية الجفاف : وهذا النوع يوجد في أوساط جافة

إن كلمة « صحراء » مقترنة في أذهان كثير من الناس بتلك البقعة القاحلة الخالية من الكائنات الحية . ولكن واقع الأمر خلاف ذلك . فلو قدر لك أن تزور الصحراء في موسم الربيع فستقف مذهولاً أمام هذا التنوع العجيب في الكائنات الحية وهذه الكثرة الكثيرة من أعدادها ومسا النباتات إلا واحدة من هذه الكائنات الحية التي تعمر الصحراء ليس فقط في موسم الربيع ولكن على مدار العام وإن تفاوتت نسبة تواجدها وكثرتها من موسم لآخر تبعاً لتغير الظروف البيئية .

ولاشك أن الماء يلعب دوراً بارزاً في التأثير على توزيع ونمو نباتات الصحراء ، ولذا قسم العلماء نباتات المناطق الجافة حسب متطلباتها المائية إلى الأقسام التالية :

نباتات الصحراء

أن ترتيب الأوراق على الساق يكون بشكل تبادلي مما يساعد على تظليل بعضها بعضاً .

٦- تتميز نباتات الصحراء غالباً بقلة عدد الثغور التي يتم عن طريقها نتح الماء ، وبعضها يفتح ثغوره في الساعات الباردة في الصباح الباكر ويقفلها عند اشتداد الحر . كما أن بعض النباتات توجد ثغورها في تجاويف محمية بالأوبار .

ما الأخطار التي تواجه نباتات الصحراء ؟

من نباتات الصحراء ما يستخدمه الإنسان كغذاء ، ومنها ما يستخدمه كدواء ، ومنها ما يستخدمه في وقوده ، ومنها ما يستعمله في البناء والأثاث ، ومنها ما يستخدمه كعلف لماشيته وأنعامه . من هذا يتضح الدور الخطير الذي يقوم به الإنسان بصورة مباشرة أو غير مباشرة في التأثير على نباتات الصحراء ، ومن أبرز الظواهر السيئة لأنشطة الإنسان التي يمارسها دون الأخذ

أشجار الأكاشيا بلغ طول جذورها ثلاثين متراً .

٣- من النباتات الصحراوية ما تكون أوراقه صغيرة بشكل عام ، ومنها ما يحمل أوراقاً عريضة في فصل المطر لا تلبث أن تسقط ويعقبها أوراق صغيرة عندما يبدأ موسم الجفاف ، وفي بعضها تسقط الأوراق كلية في موسم الجفاف مثل نبات العرفج والسلة والأكاشيا . كما أن هنالك نباتات أخرى لا تحمل أوراقاً حيث تعرف بالنباتات اللاورقية مثل الرمث والغضا والمرخ والأرطي .

٤- الأوراق في كثير من النباتات الصحراوية تتميز بأدمتها السمكية نتيجة لترسب المواد الدهنية والشمعية عليها وكذلك أسطحها تكون مغطاة بشعيرات تشكل طبقة مخملية وهذه الصفات تساعد على عكس أشعة الشمس مما يساعد على عدم رفع درجة حرارة النبات ، وبالتالي لا يفقد كمية كبيرة من المياه .

٥- في بعض نباتات الصحراء يلاحظ

النباتات العصارية المعمرة مثل : الصبار والأجاف والغاسول .

كيف تتحاشى النباتات الجفاف ؟

وهب الله سبحانه وتعالى بعض النباتات خصائص تمكنها من أن تعيش وتقوم بفعاليتها الحيوية على الرغم من مرورها بفترات جفاف مصحوبة بارتفاع شديد أحياناً في درجات الحرارة ، ومن بعض خصائص هذه النباتات مايلي :

١- غزارة مجموعها الجذري حيث يشغل حجماً كبيراً من التربة .

٢- تعمق الجذر داخل التربة لمحاولة الوصول إلى مستوى الماء الأرضي ، ولقد أوضح بعض الباحثين أن نبات المرخ الذي يبلغ ارتفاع شجيرته عن سطح الأرض حوالي متر ونصف بلغ طول مجموعها الجذري أحد عشر متراً . بل إن بعض



نباتات يكثر تواجدها في الصحراء

لمقاومة التصحر !!! نبات الموهوبا المصاب بفطريات الجذور

د. عبدالله الصالح الخليل ، خلف الله عبدالرحمن الخضر
كلية العلوم — جامعة الملك سعود



شجرة الموهوبا وثمارها

يعد نبات الموهوبا Jojoba plant من النباتات المعمرة حيث تعيش شجرته أكثر من ٢٠٠ سنة ، وهو دائم الخضرة ينمو في المناطق الصحراوية ذات الظروف البيئية الصعبة ، حيث يقل معدل الأمطار عن ٨ مم في السنة وترتفع درجة الحرارة إلى ٥٤ درجة مئوية ، ويتم تكوين المجموع الجذري في السنوات الأولى لنمو النبات ويصل طولها إلى ٣٠ متراً في باطن الأرض مما يمكن هذا النبات من الاستمرار رغم الظروف البيئية القاسية مضيفاً خضرة وظلالاً على الصحراء حتى في الحالات التي يسقط فيها الجليد في الصحراء فإن النبات يستطيع أن يتحمل هذا الوضع ، ألسنت معي عزيزي القاريء في أنه حقاً لنبات مدهش مما جعل الهنود الحمر يسمونه (Ho-ho-ba) والتي تعني الإندهاش والإعجاب .

كما تعد فطريات الجذور Mycorrhizae فطريات الجذور الخارجية Ectomycorrhizae من الفطريات التي تعيش تكافلية Symbiosis فطريات الجذور الداخلية الخارجية- مع النباتات الصحراوية وتقسم إلى ثلاثة أنواع هي :

فطريات الجذور الداخلية Endomycorrhizae وعموماً تستمد هذه الفطريات احتياجاتها من المواد الغذائية من جذور

بعين الاعتبار الضوابط البيئية والحيوية الآتي :

أ — الرعي الجائر : إذ أن الرعي الجائر عامل مهم في إزالة الغطاء النباتي بصورة يصعب معها استعادته في وقت قريب .
ب — الاحتطاب : ويشكل أيضاً جانباً خطيراً على النباتات وخصوصاً إذا كان بصورة مكثفة ، وعلى الرغم من التقدم العلمي واستخدام الإنسان للأجهزة الكهربائية والبترونية في الوقود والتدفئة إلا أنه لا زال يستعمل الحطب والفحم كما يقطع الأشجار للاستفادة من جذوعها وسيقانها في عمل أثاثه المنزلي بصورة تهدد النباتات — وخاصة نباتات الصحراء — بالانقراض .

أهمية المحافظة على نباتات الصحراء

إن البيئة الصحراوية كما هو معروف تتميز بقلة نوعية وكمية النباتات مقارنة بغيرها من البيئات وما يوجد بها من نباتات قد هيء للمعيشة تحت ظروفها القاسية ، ولذا فمن الصعوبة بمكان أن يستعاض عن هذه الأنواع ذات المقدرة التحملية للإجهادات البيئية بنباتات مزروعة تتطلب رعايتها الكثير من التكلفة . والنباتات بشكل عام من أهم الثروات البيئية الطبيعية والتي تلعب دوراً بارزاً ومهماً في التوازن البيئي ، ولذا قام علماء البيئة بالمناداة بالمحافظة على النباتات الطبيعية والاهتمام بها وانشئت المجالات المتخصصة التي تبين خطورة العمل على انقراض النباتات ومن بينها نباتات الصحراء ، وفي بلادنا الحبيبة بدأت الهيئة الوطنية لحماية الحياة الفطرية وإنمائها بالاهتمام بنباتات الصحراء ومحاولة حمايتها والمحافظة عليها بما قامت به من دراسات ومشاريع بحثية وما تعترم القيام به في خططها المستقبلية مما ينبئ عن ادراك لأهمية النباتات كإحدى حلقات السلاسل الغذائية في هذا النظام البيئي التي ينبغي المحافظة عليها .

نبات الهوهوبا



المقارنة بين نبات ملقح بفطريات الجذور (٢) وآخر غير ملقح (١)

وتم نشرها بإحدى المجلات العلمية الأمريكية (Hort. Science) تم إثبات أن بادران الهوهوبا يمكن إصابتها بفطريات الجذور حيث متوسط الإصابة ٨٧٪ (صورة رقم ٢) مما حفز العاملين في هذا المجال للاهتمام بهذا النوع من الدراسات حيث وجد أنه يمكن نقل هذه النباتات بعد إصابتها بالفطريات في المشاتل إلى الموقع الصحراوي .

الناحية الاقتصادية لنبات الهوهوبا

إن إعادة الغطاء النباتي للصحراء بنبات الهوهوبا له مردود اقتصادي طيب إذ تحتوي بذوره على ٤٧ - ٥٠٪ من وزنها زيتاً ، وزيت الهوهوبا يمتاز بالنقاء وخلوه من الشوائب ويختلف عن الزيوت النباتية الأخرى بعدم قابليته للتأكسد أو التزنخ (النكهة الكريهة) ويبدأ نبات الهوهوبا في إنتاج البذور في السنة الرابعة أو الخامسة حيث يمكن الحصول على حوالي ٢,٥ طن زيت نقي لكل هكتار ، ويتراوح سعر الطن من الزيت ما بين ٣٠٠٠ - ٢٠٠٠٠ دولار إذ أنه يدخل في استخدامات عديدة منها على سبيل المثال :

- ١ - مصانع الشحوم ودباغة الجلود .
- ٢ - تصنيع الأدوية .
- ٣ - مصانع مواد التجميل .
- ٤ - صناعة الشموع .
- ٥ - استخدام الزيت كمادة غذائية .

النباتات المضيفة (Host plants) بينما تزود هذه الفطريات النباتات بالعناصر الثقيلة مثل الفسفور (P)، الحديد (Fe)، النحاس (Cu)، والزنك (Zn) ويتم هذا الإمداد عن طريق توسيع دائرة المنطقة المحيطة بالجذور (Rhizospheric Zone) حيث أن الخيطوط الفطرية (Hyphne) لهذه الفطريات تمتد خلف منطقة الجذور مقدار ٨ - ٢٠ سم مما يؤدي إلى توسيع رقعة الدائرة ، ومن ثم تجذب العناصر الثقيلة التي لا تستطيع التحرك بالانتشار إلى داخل منطقة الجذور بالإضافة إلى سحب الماء الموجود خارج منطقة الجذور للنبات المضيف ، كما أن النباتات المحتوية على هذه الفطريات (Mycorrhizal) لها المقدرة على مقاومة الأمراض ودرجات الملوحة والسمية العالية مما جعل الباحثين يتجهون لاستخدامها كمخصبات حيوية (Biotic Fertilizers) .

إصابة الهوهوبا بفطريات الجذور

نظراً لمقاومة نبات الهوهوبا للجفاف كما تم ذكره آنفاً اتجه الباحثون لدراسة إمكان إصابة هذه النباتات بفطريات الجذور ومعرفة مدى استجابتها لذلك ففي دراسة أجريت بكلية العلوم جامعة الملك سعود



ثمار نبات الهوهوبا



الكثبان الرملية البركانية (الهلالية)

وتعد الآثار الضارة الناتجة عن انتقال الرمال والتراب بوساطة الرياح والمشكلات المصاحبة أموراً في غاية الأهمية يجب أخذها في الاعتبار أثناء مراحل تخطيط وتصميم مشروعات التنمية وصيانتها في المناطق الصحراوية ، ويؤدي عدم العناية بدراسة هذه التأثيرات إلى معاناة هذه المشروعات من التكلفة الباهظة والقصور في أدائها . ويصدر الضرر عن تدخل الإنسان السافر في الاتزان البيئي الطبيعي القائم ، حين تتدخل مشروعات التنمية الجديدة سواء أكان ذلك في إقامة تجمعات سكنية أم منشآت صناعية مع فعل حواجز الرمل الطبيعية التي أوجدها الله تعالى والتي تعمل على حماية التربة من عوامل التعرية في الموقع ، ويؤثر تدمير مثل هذه الحماية الطبيعية

والآثار المترتبة على العواصف الرملية والترابية كثيرة ، فهي قد تعرى التربة الزراعية أو تسبب في نحت الأسطح المعرضة لها ، كما تعمل على تذرية الرواسب السطحية الحديثة ، وتنقل الرياح الرواسب التي تفتت إلى مسافة بعيدة حيث تترسب ثانية نتيجة تغيرات في قوى الدفع الناتجة عن التغير في سرعة الرياح ، وفي هذه الحالة تتجمع في أكوام كبيرة حول المباني والطرق والمزارع والمنشآت الأخرى ، وعادة ما تلحق بها الكثير من الأضرار ، وبالتالي تتولد الأخطار العديدة التي تصيب الأفراد والمنشآت والآلات ، ويواجه الأفراد في شتى المواقع مشكلات صيانة هذه المعدات ضد التآكل والتثقيب الناتج عن الاحتكاك بحبيبات التراب والرمل .

زحف الرمال

آثاره السلبية
وطرق مكافحته

د. عبدالحكيم بدران

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

تمثل الأراضي الصحراوية بيئة خاصة ، ففي ظروف الجفاف وفي وطأة الحرارة المرتفعة تأخذ هذه البيئة لونا فريداً ، يبدو قاسياً ولكنه في الحقيقة نظام معين من الأنظمة البيئية المختلفة التي أوجدها الله في هذا الكون . ويتميز هذا النظام بمشكلاته التي تنشأ عن الجفاف وشدة الحرارة ، وهي عوامل تؤثر في مكونات القشرة الأرضية ففتتها إلى حبيبات صغيرة من الرمال والحصى مختلفة الأحجام تكون في مجموعها مسطحات رملية تختلف طبقاً لمكوناتها ، ولكنها تشترك جميعها في خاصية التفكك ، وهي بتفككها هذا تصبح عرضة للرياح التي تحملها إلى مسافات بعيدة فوق سطح الأرض ، فالحبيبات الناعمة تملو مع الهواء أثناء العواصف الترابية وقد تصل إلى ارتفاع كيل واحد (كيلومتر) أو أكثر ، وتكون سحابة ترابية ، أما حبيبات الرمل الأثقل فالرياح يمكن أن ترفعها عن سطح الأرض إلى حوالي متر أو أكثر قليلاً ، وينتج عن ذلك السحب الرملية الكثيفة القريبة من سطح الأرض التي نلاحظها أثناء العواصف .

زحف الرمال

تأثير الرياح ذات الاتجاهات المتعددة وكأنها حركة من مكونتين الأولى : هي متوسط اندفاع الرمال الذي سوف يكون بطبيعة الحال بطول الرياح السائدة . والمكونة الأخرى : هي حركة مترددة عمودية على اتجاه الرياح السائدة ، ومن تعريف هذه الحركة فإن قيمة محصلتها تساوي صفراً - ويعني ذلك أن كمية الحركة إلى يمين الاتجاه السائد تعادل كمية حركة مساوية إلى يسار الاتجاه ، ويمكننا أن نفترض من البداية إمكان إهمال هذه الحركة المترددة ، ونأخذ في الحسبان فقط المكونة ذات الاتجاه الواحد ناحية الرياح السائدة ، ولكن إذا نظرنا بعناية أكثر سوف نرى أن ذلك لا يحدث في الواقع وخاصة حينما يكون سطح الصحراء غير مغطى بطريقة منتظمة بمسطحات الرمال كما هو حادث فعلاً .

وحقيقة ينحرف تيار الرمال عن اتجاهه الرئيس تحت تأثير الرياح المتعددة الاتجاهات ، والسؤال الهام الذي يطرح نفسه هو كيف ندرس الصلة بين هذه الانحرافات والتيار الرئيس ؟ ومن الأساليب المتبعة في هذه الدراسات والتي أثبتت نجاحاً في هذا المجال هو ما يعرف بأسلوب التحليل بطريقة التناظر الوظيفي ، وفيها تجرى الاستفادة من التقدم العلمي في مجالات بحث مشابهة ، وتطبق الخبرة المكتسبة منها في مجال حركة وديناميكية تراكبات الرمال بالصحراء ، ففي مجال علم المحيطات وعلوم الأرصاد الجوية هناك الاكتشافات والأبحاث الدقيقة على دور دوامات لانجمير (Langmuir circulation) الهام في تكوين كثير من الظواهر الجوية المناخية ، وأشكال السحب الطولية . وكذلك في توازن الطبقات العليا في البحار - إن فكرة فصل حركة الرمال إلى تيار رئيس والتردد الفوقي نتيجة الرياح المتعددة الاتجاهات تشبه المعالجة التقليدية لحركة المياه المضطربة (الدوامية) ، ونظراً لتشابه هذه الظواهر التي ذكرناها بشكل عام مع ظاهرة تكون الكثبان الرملية في الصحراء التي تتواجد في

المقام الأول أن نحسب كميات الرمل التي تنتقل سنوياً تحت تأثير الرياح السائدة في المنطقة ، كما أنه من الأهمية بمكان أن نقرر كيف يتوزع تدفق الرمال في المنطقة ، ونحاول أن تكون أسئلتنا محددة فنحجب على أسئلة مثل : ما الزيادة أو المفقود سنوياً في الرمال في الأماكن المختلفة ؟ وما طبيعة تجمعات مسطحات الرمال المتحركة الكثيفة ؟ ما كمية الرمال التي من المحتمل أن تعبر الخط الساحلي وتضاف إلى الرواسب القاعية البعيدة عن الشاطئ ؟ ومن الواضح أن هذه الأمور ذات أهمية حيوية عندما نريد أن نتخذ قرارات تتصل بتخطيط استغلال الأرض واختيار مواقع المشروعات وتنمية بعض المناطق .

أما بالنسبة لمناطق الكثبان فتكون البداية بدراسة وعمل نموذج لكثبان الرمال ، ثم نقدر معدل هجرة هذه الكثبان تحت تأثير الرياح المحلية ، وسوف يساعد ذلك على معرفة المشكلات التي تنتج عن زحف الرمال المارة بهذه الأحزمة الرملية .

تأثير الرياح المحلية على زحف الرمال

تتعرض معظم الصحارى لعدة أنظمة للرياح لها اتجاهات متغيرة بدرجة كبيرة ، ولا يختلف عن هذه القاعدة نظام الرياح في المملكة العربية السعودية ، وعلى الرغم من أن الرياح الشمالية الغربية تعرف بأنها الرياح السائدة فإن هناك رياحاً تأتي من اتجاهات أخرى ، ومن المؤكد أن التغير في اتجاه الرياح له تأثيره على نمط زحف الرمال وتجمعها فوق سطح الصحراء .

ولقد عرف باجنولد منذ سنة (١٩٤١م) أن الريح التي تبقى فعلاً في اتجاه ثابت لا يمكن أن تسبب تجمع الرمال ، وأن تجمع الرمال لا يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالاتجاه النسبي للرياح في الصحراء ، ولكنه ينشأ عن الرياح المتعارضة مع الرياح السائدة .

ويمكن أن ينظر إلى حركة الرمال تحت

بوضوح في الاتزان البيئي الهش في المنطقة ، وينتج عن ذلك زيادة التعرض لأضرار زحف الرمال ومشكلات التعرية ، وعلى سبيل المثال فإن الاختزال الكبير للغطاء الخضري الطبيعي عن طريق المبالغة في اجتزازه هو إحدى المشكلات الهامة في المناطق الصحراوية ، وتظهر خطورة المشكلة عند مقارنة الغطاء الخضري الكثيف الذي يثبت طبيعياً داخل الحدود المحمية من جهة بالغطاء الخضري الفقير في المناطق المحيطة غير المحمية من جهة أخرى ، ويتضح أن عدم وجود الحماية يقلل من دور الغطاء الخضري كحاجز له كفاءته في صد زحف الرمال المتحركة .

وتؤدي العواصف الترابية بالإضافة إلى المشكلات البيئية التي ذكرت إلى اضمحلال الرؤية الذي يهدد بطبيعة الحال أمن عمليات النقل ويقلل من نشاطها ، فهي تتحد من عمليات إقلاع وهبوط الطائرات ورسو السفن في الموانئ هذا بالإضافة إلى ما ينتج عنها من حوادث في الطرقات أثناء عملية النقل البري ، ناهيك عن المشكلات الصحية التي تنجم عن استنشاق الهواء المحمل بالذرات الترابية المعلقة . وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن هذه الأتربة تساعد على انتشار العديد من الملوثات الكيماوية والحيوية ، كما تشكل هذه الظاهرة عقبة أمام بعض الأنشطة التنموية مثل إنشاء خطوط السكك الحديدية ومجمعات الطاقة الشمسية ، وتكمن الخطورة الكبرى لهذه العواصف في تأثيرها على تدهور وتخريب النظام البيئي المتمثل في التربة والماء والهواء والنباتات ، فعندما تبدأ هذه الرمال في التحرك والانتقال فإنها تتقدم لتسيطر على الأراضي الزراعية وتشل حركة الاستثمار فيها وتردم الطرقات ان وجدت ، وتهاجم مراعي الحيوانات ، ويضطر أهالي الصحراء أن يقوموا باستمرار بإزالة التراكم من الرمال حول هذه الأماكن ، وهذه مشكلة كبيرة يعاني منها بدو الصحراء .

وللمعالجة مشكلات زحف الرمال يهمننا في

غير القابلة لها .

ويمثل نموذج تأثير الرياح على العناصر المختلفة بتيار من الهواء يتدفق فوق سطح سهل ويؤثر فيه مجموعة من عوامل الخشونة وهي عناصر الأرض غير القابلة للتعرية بدرجات مختلفة وتوزيع غير ثابت - وتهدف الدراسات لمعرفة تأثير عناصر الخشونة على تيار الهواء وخاصة على توزيع القوى بين هذه العناصر والسطح الذي يتعرض للرياح ، وعندما تعرف القوى عند السطح فانه يمكن حساب حركة الرواسب القابلة للتعرية وتعتمد هذه الحسابات على شكل تدفق الرياح حينما يوجد في طريقها عناصر مختلفة غير قابلة للتعرية .

تأثير تموجات السطح وطبوغرافيته

ينتج تأثيران رئيسان عن حيود السطح الذي تتحرك فوقه الرمال عن المستوى الأفقي نتيجة وجود عوائق مرتفعة :

الأول : هو التغير في معدل تدفق الهواء عندما يبرز السطح رأسياً في طريق تيار الهواء والذي يؤثر بالتالي في ضغط الهواء على السطح مما يؤدي إلى تغير في شكل حركة الرمال فوق وحول السطح ، والثاني : هو تحرك حبة الرمل على طول السطح المنحدر تحت تأثير الجاذبية الأرضية سواء انجبتها إلى أعلى أم أسفل الانحدار .

لقد طورت عدة دراسات من حسابات تدفق الهواء فوق سطوح أرضية تتموج تموجاً طفيفاً ولها أشكال مختلفة - ويتضمن النموذج النهائي شكل تل منفرد ومعزول له بعدان - ولقد حسب التغير في ضغط الرياح على سطح التل بعد قياس إجهاد القص للرياح على الأرض المسطحة بعيداً عن التل ، ويتضح أنه حتى في حالة التلال التي تنحدر بلطف توجد تغيرات كبيرة في الضغوط التي تسببها الرياح وإجهادات القص فوق التل عن تلك الإجهادات التي فوق الأرض المسطحة بعيداً عن التل ،

نوعاً من عدم التجانس في كثافة الرمال المتحركة على طول الحزام - وسوف يؤثر وجود الضلوع في سرعة تدفق الرمال ويعمل على تخفيضها وينتج عن ذلك زيادة في عرض الحزام .

تأثير عناصر السطح

تنتشر بدرجات مختلفة عبر الصحراء وفوق سطوحها المعرضة للتعرية مجموعة من عناصر السطح غير القابلة للتعرية مثل حبات الحصى الكبيرة ، وتجمعات التربة ، والمواد الخضرية ، وتتوزع القوى الكلية التي تحملها رياح الصحراء إلى هذه الأراضي بين عناصر السطح القابلة للتعرية والعناصر غير القابلة للتعرية - ومن الواضح أن التأثير الرئيس لمثل هذه العناصر غير القابلة للتعرية هو حماية التربة ، فهي تستحوذ على بعض قوى الرياح المثيرة للاضطراب التي لولا ذلك لانتجحت إلى تحريك رواسب السطح القابلة للتعرية ، مما يؤدي إلى إضعاف قابلية التربة للتعرية بفعل الرياح التي تهب على الصحراء . ويبدو واضحاً أن خفض شدة التعرية نتيجة الزيادة في درجة الحماية يتوقف لحد كبير على التوزيع الفعلي لقوى الرياح الكلية بين عناصر السطح القابلة للتعرية أو

نمط مشابه وموازي أيضاً للرياح السائدة ، فقد جرت عدة محاولات لربط هذا النوع من الدوامات الهوائية كعامل رئيس في تكوين الكثبان الرملية الطولية في الصحراء .

ولا يقتصر مفهوم التشتت الذي ناقشناه على الاتجاه العمودي على اتجاه الرياح السائدة ، فالتغير في نظام الريح في الاتجاه السائد يمكن أيضاً أن يثير تغيراً في معدل تدفق الرمال عادة (ما يعرف بالتشتت الطولي) . وقد ينتج جزء هام من طاقة الرياح من الاتجاه المضاد للرياح السائدة ، وتختلط الرياح وتشتت على طول محور هذه الرياح نتيجة تأثير الرياح المتغيرة بين الاتجاه السائد والاتجاه المعاكس على مدى فترة زمنية طويلة نسبياً ، تعمل هذه الآلية في المواقع التي يوجد فيها تدرج واضح أو تغير في كثافة الرمال على طول اتجاه الرياح السائدة ، ويمتد حزام الرمال على طول اتجاه الرياح السائدة ، وإذا فرض واعتراض هذا الحزام سلسلة من الضلوع المرتفعة المكونة من الحصى ، فإن هذه الضلوع المرتفعة تمثل عوائق ضد تدفق الرمال المتحركة في الحزام ، ونتيجة لذلك تعمل على الحفاظ على كميات كبيرة من الرمال المتحركة في جوار الضلع أكبر مما يحتفظ بها في المناطق المسطحة بينها وهكذا يعطي وجود الضلع



النباتات ودورها في إيقاف زحف الرمال



مشآت وتجمعات سكنية معرضة لزحف الرمال

وتحدث أقصى التغيرات قرب القمة وتعتمد بدرجة كبيرة على أقصى ميل للتل ، ويؤثر ذلك في حركة الرمال الناعمة فوق سطح التل . ويوضح التغير في إجهاد القص أن هناك بناءً متصاعداً لمعدل انتقال الرمال مع اتجاهنا إلى أعلى التل ذي الميل الضعيف أو الكثيب ، بسبب الزيادة في جهد القص الدافع للرمال ، ومن ثم فإن سطح التل المعرض للرياح سوف يصبح منطقة تعرية حيث يوجد نقص في كمية الرمال عند قاعدة التل عنها عند القمة ، وبنفس الطريقة فإن وجه التل الآخر (المقابل) سوف يكون منطقة تجمع للرمال حيث أن كمية الرمال عند القمة أكثر منها عند القاعدة . وهكذا تتحرك الكثبان ببطء في اتجاه الرياح .

معالجة مشكلة زحف الرمال

وبعد تحديد أشكال ومعدلات كميات الرمل المنقولة - وبالإضافة إلى دراسة قابلية التربة ورواسب الرمال الزاحفة للتعرية ، تقوم العلاقة بين العوامل الفيزيائية والحيوية التي تؤدي إلى حدوث ظاهرة الرمال الزاحفة ، ثم تقويم التقنية المناسبة والتجارب المتبعة في البلدان الأخرى في مجال تثبيت الرمال الصحراوية بكل أشكالها .

مشكلة زحف الرمال في المملكة ومعالجتها

لقد تعرض مشروع حجز الرمال - الذي تطلعه عزيزي القارئ في هذا العدد - لظاهرة زحف الرمال بالأحساء ، وهي ظاهرة ينتج عنها الكثير من المشكلات ، فبالإضافة إلى انجراف التربة وزحف الرمال على المزارع والمناطق الأهلة بالسكان والتي أدت إلى حالة عدم الاستقرار - فإن مناطق كثيرة قد طمرت ، وقدرت المدة التي تقضي فيها الرمال على الواحة إذا لم يتم وقف زحفها عليها بستائة عام ، كما تقلصت الرقعة الزراعية إلى ٨٠٠ هكتار

أولاً - طرق ميكانيكية منها :

١ - نقل الرمل بواسطة السيارات والآليات ، إلا أن هذه الطريقة لم تستخدم إلا عند الضرورة القصوى كحماية مرفق هام : عين ماء أو مصنع أو منازل . ولا تستخدم هذه الطريقة في مساحات واسعة لأن من شأنها إثارة الرمال مما يتسبب في سرعة زحفها .

٢ - حفر الخنادق بأعماق مختلفة لكسر حدة تدفق الرمال .

٣ - إنشاء حواجز (كاسرات رياح) بعيداً عن المناطق المراد حمايتها ، وهذا إجراء غير فعال لأكثر من سنة أو سنتين .

ثانياً - وسائل التغطية وهي :

١ - التغطية بالزيت الخام .

٢ - تغطية الكثبان بخليط الأسمنت والرمل بنسب ١ : ٥ .

٣ - رش الكثبان بمواد كيميائية مثبتة .

ثالثاً - الوسائل الزراعية :

ولقد تم اعتماد طريقتين للزراعة نجدها شرحها في أماكن أخرى من هذا العدد .

فقط مزروعة غالباً بأشجار النخيل وتعرضت مدينة الدمام وهي المدينة الصناعية الثانية على طريق أبقيق / الدمام السريع إلى زحف الرمال بسبب وجود الكثبان الرملية في الشمال ، والشمال الغربي منها ضمن صحراء الجافورة .

ويعد طريق المهوف / سلوى من الطرق الرئيسية التي تربط المملكة ببعض دول مجلس التعاون الخليجي (دولة قطر ، دولة الامارات العربية ، وسلطنة عُمان) ، ويخترق هذا الطريق صحراء الجافورة من الشرق إلى الغرب ، وعند هبوب الرياح السائدة بالمنطقة وهي في الغالب الشمالية ، تتراكم الرمال على هذا الطريق مما يسبب وقوع حوادث مرورية تذهب بسببها ضحايا ، ويحتاج الأمر إلى إزالة هذه الرمال من الطريق مما يستدعي وجود فرق صيانة دائمة بالموقع لإزالتها باستمرار .

تجربة تثبيت الكثبان بالمملكة

بعد جمع البيانات اللازمة عن الكثبان الرملية وتحركاتها بمنطقة الأحساء تم تجربة وسائل وطرق كثيرة لإيقاف زحف هذه الكثبان هي :

استخدام المياه العالية الملوحة في الزراعة بالمناطق الجافة وشبه الجافة

د. عبده سعود المشهدي

كلية الزراعة - جامعة الملك سعود

في المناطق الجافة وشبه الجافة تزيد كمية المياه التي تفقدها التربة بالبخر والتنع عن تلك التي تصل إليها عن طريق الأمطار السنوية . لذلك فإن الزراعة في هذه المناطق تعتمد تماماً على الري من مصادره المختلفة . كذلك فإنه يندر أن تتخلل المياه قطاع التربة بدرجة تكفي لحمل ما يصل إليه من أملاح ذائبة إلى خارج القطاع ، ولهذا يقال : إن قطاع التربة غير مغسول . وقد تتجمع الأملاح في طبقة أو أكثر من طبقات القطاع ، وعندما يصل تركيزها إلى مستوى يسبب أضراراً مختلفة للمحاصيل النامية فإن التربة تسمى في هذه الحالة تربة ملحية ، وقد تنعدم تماماً قدرتها على إنتاج مختلف المحاصيل إذا ما احتوت على تركيزات عالية من الأملاح الذائبة . وبالطبع فإن هناك عوامل متعددة تتحكم في مستويات تجمع الأملاح في قطاع التربة الملحية مثل : كمية الأمطار السنوية وتوزيعها على فصول السنة وطبوغرافية التربة وقوامها بالإضافة إلى نوعية وكمية مياه الري المستخدمة وبالأخص مستوى تركيز الأملاح بها ، ومن الملاحظ أن كثيراً من المياه المتاحة للري في المناطق الجافة وشبه الجافة تتميز أيضاً بارتفاع محتواها من الأملاح الذائبة مما يزيد من أهمية مشكلة الملوحة ويجعلها من أهم تحديات الزراعة الناجحة في هذه المناطق والتي تشكل نحو ٢٥٪ من مساحة سطح اليابسة ويقع فيها معظم أجزاء الوطن العربي .



دراسة أثر أملاح مياه الري على زراعة القمح بالصحراء

وما يجدر ذكره أن المحاصيل المختلفة لها درجات مختلفة من النمو والإنتاج في الأوساط المتأثرة بالأملاح ، فمنها ما يوصف بأنه حساس إذ يبدأ إنتاجه بالانخفاض إذا زاد تركيز الأملاح في مياه الري عن ٤٥٠ جزء في المليون مثل الفراولة ، والبعض الآخر يوصف بأنه مقاوم للأملاح حيث يبدأ محصوله في الانخفاض بتأثير الأملاح الذائبة إذا ما زاد تركيزها عن ٣٠٠٠ - ٣٥٠٠ جزء في المليون في مياه الري مثل : الشعير والقطن وبجر السكر . وتعميماً للفائدة فإن الجدول المرافق يوضح بعض أنواع المحاصيل الشائعة ودرجة تأثرها بمستويات الأملاح سواء وجدت في ماء الري أم في التربة (جدول رقم ١)

الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والأوزون . كما أن للعناصر الغذائية وكمياتها النسبية المتوافرة وطريقة الري وعدد مراته دوراً هاماً في تحديد قابلية نبات ما لمقاومة الأملاح في وسط النمو .

مما سبق قد يلاحظ القارئ أن الوسائل الفنية التي يمكن اعتمادها للتغلب على

على مقاومة الأملاح فإنه ينبغي ملاحظة أن صفة مقاومة الأملاح ليست صفة نباتية ثابتة لا تتغير بل إنها قد تتأثر بحسب عمر النبات ومرحلة نموه كما قد تتأثر بالظروف البيئية المحيطة مثل : المناخ وعناصره المختلفة من درجات حرارة ورطوبة وضوء بالإضافة إلى نسبة تركيب الهواء الجوي من غازات

ومن الجدير بالملاحظة أن هذه المستويات بما فيها تلك التي يتحملها أكثر المحاصيل قدرة على مقاومة الأملاح تعد غير كافية لمواجهة مستويات الأملاح الشائع وجودها في كثير من المياه الجوفية أو في تربة الأراضي الملحية بالمناطق الجافة وشبه الجافة . وعند البحث عن أنواع من النباتات لها قدرة عالية

استخدام المياه

جمعت الأصناف المحلية وأصناف عالمية لمحاصيل الحبوب الرئيسة بلغت ٦٠٦١ صنفاً من محصول القمح و١٤١٢ صنفاً من الشعير و١٤٤ صنفاً من الذرة الرفيعة والدخن . وقد تم تصميم نظام اختبار لهذه الأصناف لانتخاب تلك التي تثبت جدارة الانتاج تحت تأثير أملاح ذائبة في مياه الري تصل إلى ٢٠٠٠٠ جزء بالمليون (عشرين ألف جزء بالمليون) علماً أن مياه البحر في المتوسط يكون تركيزها حوالي ٣٥٠٠٠ جزء في المليون (خمسة وثلاثين ألف جزء في المليون) . وقد روعي في تصميم هذا الاختبار ماسبق ذكره من عوامل تؤثر على مقاومة النبات للآثار الضارة للأملاح . ولقد أمكن باستخدام هذا الاختبار الكشف على ٥٠٨٣ صنفاً من القمح و١١٤٦ صنفاً من الشعير .

ولقد خصصت الأصناف التي تم انتخابها لأبحاث استهدفت تقويم انتاجها تحت ظروف ملحية محددة بدقة وبنظم ري متنوعة ومعاملات غذائية وزراعية مختلفة بهدف تحديد أساليب تكسبها المزيد من المقدرة على تحمل الضغوط الملحية . ولقد أشارت بعض النتائج إلى أن أحد أصناف القمح أمكنه إعطاء إنتاج جيد باستخدام مياه ري بلغ تركيز الأملاح فيها ٨٣٠٠ جزء في المليون ، حيث بلغ محصوله ٧٢٪ من ذلك الذي ينمو تحت ظروف عادية خالية من الآثار الضارة للأملاح علماً بأن الأصناف الشائعة للقمح تفقد عند هذا التركيز ما لا يقل عن ٥٠٪ من المحصول .

كما سبق قد يرى معي القارئ الكريم أنه من خلال تطوير العمل في هذا الاتجاه - اتجاه التعامل مع النبات مباشرة - فإن فرصة النجاح قائمة . هذا يعني أن آفاقاً جديدة في عملية إنتاج الغذاء وتوفير احتياجات البشر ستفتح بدرجة لم نعهدها من قبل اعتماداً على مياه كثيرة ليست لها أية أهمية زراعية حالياً .

المحصول والعمل على عزل الصنف أو الأصناف من المحصول الذي يحمل صفة مقاومة الأملاح ثم إدخاله في برامج تربية تهدف إلى تأجيل الصفة مع باقي الصفات التجارية المرغوبة في المحصول الزراعي . يعزز من هذا الاتجاه ما حدث من نجاح كبير في مجال أبحاث الهندسة الوراثية والتي قد يكون - من المحتمل عن طريقها نظرياً حتى الآن - نقل صفة مقاومة الأملاح من النباتات البرية بالمستنقعات الملحية إلى التركيب الوراثي للمحاصيل الزراعية الهامة .

ونظراً لأن النجاح في هذا الطريق ينطوي على أهمية إيجابية هائلة على كل من تكلفة وحجم الإنتاج الزراعي في المناطق

مشكلة الملوحة يمكن أن تنجّه إلى طريقين : الأول يتجه إلى التعامل مع الظروف البيئية المعاكسة بهدف تهيئتها لتناسب عملية الانتاج الزراعي مثل : إقامة مشروعات استصلاح الأراضي ومشروعات الري والصرف وتقنين إضافات الري لتواجه الاحتياجات الفسيولوجية لقطاع التربة وإقامة مختلف أنواع الزراع المحمية بما فيها المائية أو الهوائية ، وكذلك مشاريع تحلية المياه . ومن الجدير بالذكر أن ندرة المياه المناسبة سواء في النوعية أم في الكمية وتزايد تكاليف إقامة وصيانة مثل هذه العمليات وما تحتاجه من مهارات فنية خاصة تؤدي إلى تدن واضح في مردودها الاقتصادي فضلاً عن عدم ضمان استمرار نجاحها .

جدول رقم (١) مستويات الأملاح الذائبة في ماء الري أو في مستخلص عجينة التربة المشبعة الذي يؤثر في بعض المحاصيل

المحصول	مستوى الأملاح (جزء في المليون)		المحصول
	بداية تأثير الملح	٥٠٪ انخفاض في المحصول	
ماء الري	مستخلص التربة	ماء الري	مستخلص التربة
الشعير	٣٣٩٢	٥١٢٠	١١٥٢٠
القطن	٣٢٦٤	٤٩٢٨	١٠٨٨٠
بنجر السكر	٣٠٠٨	٤٤٨٠	٩٦٠٠
القمح	٢٥٦٠	٣٨٤٠	٨٣٢٠
فول الصويا	٢١١٢	٣٢٠٠	٤٨٠٠
الفول السوداني	١٣٤٤	٢٠٤٨	٣١٣٦
الذرة	٧٠٤	١٠٨٨	٣٧٧٦
الفول البلدي	٧٠٤	١٠٢٤	٤٣٥٢
النخيل	١٧٢٨	٢٥٦٠	١١٤٥٦
التين	١١٥٢	١٧٢٨	٥٣٧٦
البرتقال	٧٠٤	١٠٨٨	٣٠٧٢
الليمون	٧٠٤	١٠٨٨	٣٠٧٢
الشمش	٧٠٤	١٠٢٤	٢٣٦٨
العنب	٦٤٠	٩٦٠	٤٢٨٨
الفراولة	٤٤٨	٦٤٠	١٦٠٠
الطماطم	١٠٨٨	١٦٠٠	٤٨٦٤

المراجع : Irrigation and Drainage paper (29) 7 AD, Rome. 1976.

الجافة المتأثرة بالأملاح فقد كان من الطبيعي أن تهتم به المملكة وتعتمد بعض الأموال لدراسته .

ولإعطاء القارئ فكرة عن ما تم إنجازه في المرحلة الأولى للعمل الذي جرى في بعض مناطق المملكة في هذا الاتجاه نذكر أنه

أما الطريق الثاني ، وقد طرقه العلماء حديثاً ، فهو يتجه إلى النبات نفسه في محاولة لرفع قدرته الذاتية على مقاومة الآثار السيئة للأملاح في وسط النمو . ويعتمد العمل في هذا الاتجاه على استغلال الاختلافات الوراثية بين أصناف النوع الواحد من

ابن الرزاز الجزري

من الرواد الأوائل

د. علي عبدالله الدفاع — جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

هو إسماعيل بن الرزاز الجزري ، يكنى بأبي العز ويلقب ببديع الزمان الجزري . لا نعرف متى ولد ولا متى توفي ، لكن من الثابت انه من علماء القرن السابع الهجري . ويرى كل من جورج سارتون في كتابه (تاريخ العلوم) والدوميلي في كتابه (العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي) أن ابن الرزاز الجزري نبغ في العلوم التطبيقية سنة ٦٠٢ هجرية . اختلف المؤرخون في موضوع تسمية الجزري ابن الرزاز ، فالغالبية العظمى يميلون إلى انه سمي بهذا الاسم لأن والده كان يتاجر بالرز ، وهذا محتمل لأن معظم علماء العرب يأخذون اسم مهنة الأب أو الجد . أما كلمة الجزري الملحقه باسم ابن الرزاز ، فقد أعطيت لعائلته لانهم من أهالي الجزيرة (مدينة فوق الموصل) ، وأخذت المدينة هذا الاسم لأن نهر دجلة يحيط بها ، ولهذا بقي اسمه (بديع الزمان أبو العز إسماعيل بن الرزاز الجزري) .

إلى العقل فلا تضع ما اتعبت فيه وشيدت مبانيه ، وأحب أن تصنف لي كتاباً ينظم وصف ما استبددت بتمثيله وانفردت بوصف تصويره وتشكيله ، فبذلت من قوتي حسب الاستطاعة اذ لم أجد محيداً عن الطاعة » .

يلخص حاجي خليفة في كتابه (كشف الظنون عن أسامي الكتب والفنون) أن كتاب (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) ابن الرزاز الجزري يحتوي على ستة أنواع :

الأول في الساعات ، والثاني في الأواني العجيبة ، والثالث في الآلات الزامرة ، والرابع في آلات اخراج الماء من المواضع العميقة ، والخامس في الأباريق والطشت ، والسادس في بعض الصور والأشكال .

وكتاب (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) لابن الرزاز الجزري يعد في مقدمة كتب الميكانيكا

الذي يعد بحق أحسن الكتب العربية التي أوضحت مبلغ النمو الذي وصل إليه علم الميكانيكا في البلدان الإسلامية .

وقدم بديع الزمان ابن الرزاز الجزري شروحاً واضحة المعالم عن كل من الساعات بأشكالها المتنوعة ، وفوارات المياه في الحياض ، والآلات الرافعة للمياه وغيرها . فهو صاحب همة وابداع لأنه جعل التجربة العلمية قنديه .

يقول الجزري في مقدمة كتابه « الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل » : وبيننا أنا ذات يوم لديه (الملك الصالح ناصر الدين أبو الفتح محمود بن محمد قرا أرسلان) وقد عرضت شيئاً مما صنعت عليه وهو ينظر إلي ثم ينظر ويفكر فيما كنت هممت به ولا أشعر فرمى حيث رميت وكشف باصابعه عما خفيت فقال : « لقد صنعت أشكالاً عديمة المثل وأخرجتها من القوة

نشأ ابن الرزاز الجزري وترعرع في مدينة آمد عاصمة ديار بكر ، وفيها تلقى تعليمه على يد كبار المفكرين ، ونبغ في العلوم العلمية وذاع صيته بين زملائه ، فقربه منه ملك ديار بكر الصالح ناصر الدين أبو الفتح محمود بن محمد قرا أرسلان ، وجعله مستشاراً له في الأمور التي تتعلق بالعلوم التجريبية ، لذا تمكن بجدارة من الاطلاع على معظم مصادر المعرفة عن طريق استخدامه للمكتبة الخاصة بالحاكم ، وكذلك التقى عدة مرات بجهابذة الفكر الذين يزورون ديار بكر . والمعروف أن حاكم ديار بكر آنذاك كان يقدر العلماء ويجالسهم ويستمتع لمشورتهم .

ويذكر الدوميلي في كتابه آنف الذكر أن ابن الرزاز الجزري اهتم اهتماماً بالغاً بالمسائل العلمية المتعلقة بالهيدروليكا والآلات المتحركة بذاتها ، ويظهر ذلك واضحاً وجلياً في كتابه (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل)

هذا العالم وصل إلى مستوى عال جداً في حقل تخصصه .

ومن المؤسف أننا لم نحصل على اسم ابن الرزاز الجزري ، وهو من نوابغ علماء العرب والمسلمين في علم الهندسة الميكانيكية ، في أغلب المراجع العربية التي هي في متناول الباحثين في العالم العربي . ولولا بعض اللوحات اليسيرة التي ذكرها كل من جورج سارتون والدميلي في مؤلفيهما لما عرف شيء عن هذه الشخصية الفذة التي لم تنل حقها من البحث والتحقيق . وما يؤلم حقاً القول : لو أن ابن الرزاز الجزري كان من علماء الغرب لنال قدراً كبيراً من التبجيل وخرج اسمه للملا . فالطريقة المتبعة هي نشر سيرة العالم العلمية على البشر ، لكي يكون منهجه حافزاً هاماً لشبابهم ليقتدوا به .

والسؤال الذي يتبادر إلى الذهن هو ليس من العيب والاحجاف أن يعرف أبناء الأمة العربية والإسلامية علماء الغرب البارزين في العلوم التجريبية ويجهلون مكانة علماء العرب والمسلمين الذين تدين لهم الحضارة الإنسانية بما قدموه من اكتشافات أصيلة ليس فقط في ميدان الهندسة الميكانيكية ولكن في جميع العلوم ؟

ان دل هذا على شيء فانه يدل على نقص معيب في منهج الثقافة العلمية في المدارس والجامعات العربية والإسلامية . أما الآن فقد آن الأوان لنزول الغيوم ونظير المآثر العلمية لعلماء العرب والمسلمين على حقيقتها لفلذات أكبادنا .

وفهم المتخصص .

وخلاصة القول : ان الرزاز الجزري نال شهرة عظيمة بين معاصريه لأمانته العلمية وثقافته الواسعة ، فكانت الأمانة العلمية هي نبراسه ومنطقه ، كما أنه كان حريصاً ودقيقاً فيما يكتبه وذلك بتأكده من مصادره العلمية التي كان يستعملها .

تمكن ابن الرزاز الجزري من عرض أفكاره العلمية بطريقة ديناميكية تمتاز بالسهولة والترتيب ، وذلك عائد لحسن



أحد أجهزة العالم الجزري

اختياره العبارات العربية المؤثرة على القارئ والسماع ، ولسعة أفقه وثقافته العالية في اللغة العربية ، كما عرف عنه أنه يرى أن نتائج التجربة العلمية هي وحدها الفاصل والحكم بين العلماء ، وهذا الشعور لا يختلف أبداً عن شعور العلماء الكبار في يومنا هذا .

حاز ابن الرزاز الجزري على مكانة مرموقة بين علماء عصره وبين العلماء التابعين له أيضاً . فقد أطلق عليه ألقاب كثيرة منها : بديع الزمان ، ورئيس الأعمال ، وأبو العز ، وابن الرزاز ، والشيخ . وتعدد النعوت لعالم في الحضارة العربية والإسلامية معناه أن

لشموليته على معظم المعارف التي تخص الآلات الميكانيكية . فقد ضمنه معلومات في غاية الأهمية عن الآلات التي اخترعها بنفسه لخدمة البشرية . وما لا شك فيه أن المتبصر في هذه الآلات المتحركة التي اكتشفها ابن الرزاز الجزري سيستنتج نبوغه في علم الميكانيكا .

وهناك نسخ كثيرة لكتاب (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) لابن الرزاز الجزري على شكل مخطوطات موزعة في مكتبات العالم ومنها على سبيل المثال لا الحصر :

أ- مخطوط في مكتبة بودليان في أكسفورد برقم ٢٧ .

ب- مخطوط في مكتبة ليدن برقم ٦٥٦ .

ج- مخطوط في مكتبة شاستر بيتي برقم ٤١٨٧ .

د- مخطوط في المكتبة الوطنية بباريس برقم ٢٤٧٧ .

هـ- مخطوط في مكتبة السليمانية باستانبول برقم ٣٦٠٦ .

وجميعها في حالة جيدة وتحتاج إلى متخصص في مجال علم الهندسة الميكانيكية ليحققها ويجلو عنها الغبار ويخرج دورها للقارئ ، لأنها توحى بالمستوى العلمي الذي وصل إليه العقل العربي والمسلم في هذا الميدان الحيوي .

ولا يخفى على القارئ ظهور بعض الاجتهادات من الباحثين العرب والمسلمين حول تحقيق مخطوط (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل) ولكن أغلبيتهم ليس لديه الخبرة العملية في الهندسة الميكانيكية ، لذا خرج العمل غير كامل وينقصه بصيرة



انجراف التربة بالماء

المحافظة على التربة عامل أساس في مكافحة التصحر

عدنان جمال الساعاتي

مديقة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

يعتقد البعض أن الجفاف هو العامل المسؤول عن ظاهرة التصحر التي بدأ العالم يدرك أبعادها الخطيرة مؤخراً وبخاصة في أعقاب موجة الجفاف التي سادت دول الساحل الأفريقية في الفترة ٦٩ - ١٩٧٣ م وما صاحبها من أنهار يثي ومعاناة إنسانية شملت هلاك مئات الألوف من السكان وتغرق أعداد كبيرة من الثروة الحيوانية وهذا اعتقاد خاطيء. فالعامل الرئيس المسبب للتصحر هو النشاط البشري والتنمّل في سوء استغلال الأراضي وإدارتها. وفي المغالاة في الإفادة من الغطاء النباتي، أما الجفاف فعامل يسرع بحدوث التصحر ويزيد حدة

وتقدر مساحة الأراضي الزراعية التي يفقدها العالم نتيجة لتصحرها أو لتحويلها إلى أغراض غير زراعية بسبب التوسع العمراني والصناعي ما يعادل ١١ مليون هكتار سنوياً أو حوالي ٢٧٥ مليون هكتار إذا مسح باستمرار هذا المعدل حتى نهاية القرن الحالي (شكل ١). ولا يشمل هذا التقدير حوالي ٧ ملايين هكتار من المراعي تفقد سنوياً نتيجة للرعي المفرط.

انضغاطها أو تلوثها.

ولو تركنا العامل الأول والذي يشمل عمليات الاحتطاب والرعي الجائر جانباً، لوجدنا أن العوامل الأخرى يمكن التحكم فيها عن طريق المحافظة على التربة. فما الذي نعينه بالتربة؟ وكيف يتم فقدانها وتدهورها؟ وبالتالي كيف نحافظ عليها؟

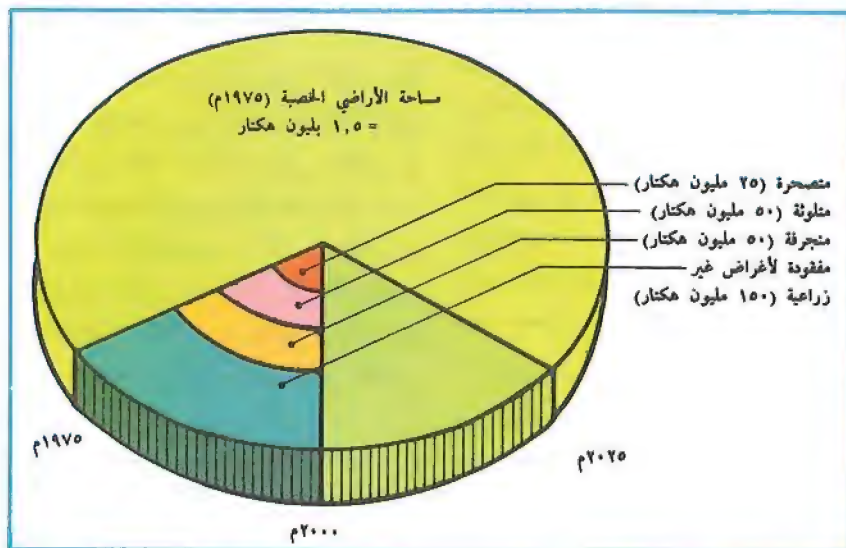
التربة الخصبة

نعني بالتربة تلك الطبقة التي لا يتجاوز عمقها بضع عشرات من السنتيمترات من سطح الأرض. وليست جميع الترب صالحة للزراعة فقد تكون رقيقة أو جافة أو مشبعة بالرطوبة أو متجمدة أو أنها تفتقر للعناصر الغذائية. ويعد بناء ومكونات التربة عاملين أساسيين لتحديد خصوبتها إذ يجب أن

ورغم أن جميع مناطق العالم معرضة لخطر التصحر إلا أن الخطر يزداد في البيئات الهشة التي تشملها المناطق القاحلة وشبه القاحلة. فيشير تقرير أعدته البرنامج البيئي للأمم المتحدة UNEP عام ١٩٨٤ م إلى أن الأراضي الجافة المعرضة لخطر التصحر في العالم تقدر بحوالي ٤,٥٠٠ مليون هكتار، أي ما يعادل حوالي ٣٥٪ من مساحة اليابسة، يعيش فيها ما يزيد عن ٨٥٠ مليون نسمة، وتصل نسبة أراضيها التي تعرضت لفقد أكثر من ٢٥٪ من قدرتها الانتاجية حوالي ٣٠٪ أو ما يعادل ١,٥٠٠ مليون هكتار (شكل ٢).

أما أهم العوامل المؤدية للتصحر فهي: تدهور الغطاء النباتي، فقد التربة بانجرافها، وتدهور التربة نتيجة لتملحها Salinization أو تغدقها Waterlogging أو

المحافظة على التربة

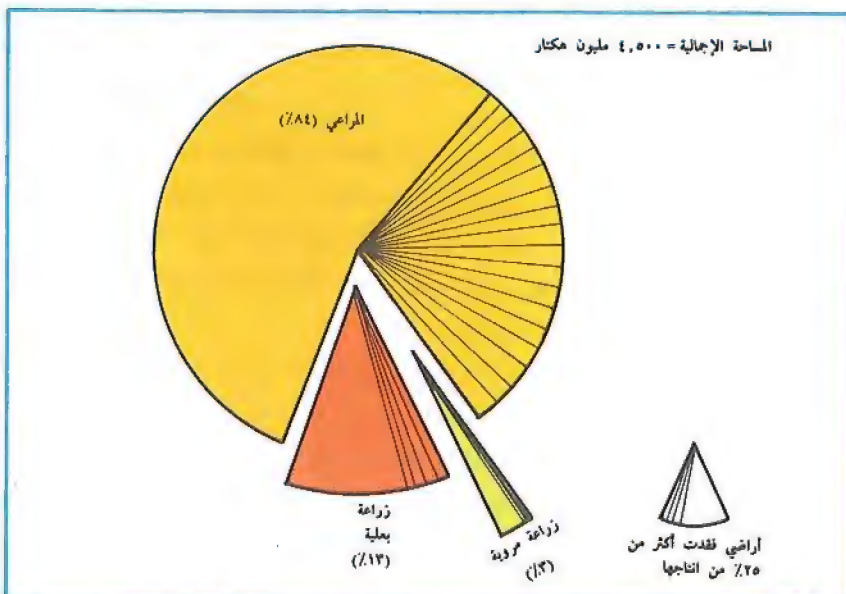


شكل (١) الأراضي الزراعية الممرضة للفقد والتدهور في العالم

تقدير عدد من المتغيرات وتشمل في حالة الانجراف المائي: شدة وزمن هطول الأمطار، زاوية ميل التربة، طول الميل، معامل انجرافية التربة، معامل انجراف أسلوب الزراعة والحراثة في انجراف التربة، ومعامل آخر يمثل تأثير طرق المحافظة المتوفرة كوجود المصاطب أو الزراعة الكثورية.

ويعد وجود الغطاء النباتي من أفضل سبل حماية التربة من الانجراف. لذا فإن انجراف التربة يكون أخطر تأثيراً في المناطق التي تتعرض للجفاف لفترة طويلة يتبعها هطول الأمطار، وهذه في الواقع هي طبيعة

وتعد التعرية الصفحية sheet erosion أول مرحلة في حدوث التصحر حيث تجرف التربة الناعمة المكونة من الطفل والطيني والمواد العضوية الملصقة بهما. وقد



شكل (٢) توزيع الأراضي الجافة المعرضة لخطر التصحر

تدخلها جذور النباتات بسهولة لامتصاص المواد الغذائية الذاتية. وتحتوي التربة الخصبة على حوالي ١٪ من وزنها من المواد العضوية التي تعمل كاسفنج في حفظها للرطوبة وكمصدر للمعادن. كما تحتوي على أقل من ١٪ من وزنها من الكائنات الحية أو ما يعادل بضع أطنان منها لكل هكتار!

انجراف التربة

يعد انجراف التربة بنوعيه المائي والهوائي من المشاكل البيئية التي تهدد القطاع الزراعي والذي لم يلق حتى الآن الاهتمام المناسب للحد من حدوثه. ففي كل عام تجرف مياه الأمطار والري ما يعادل ٧٥ بليون طن من التربة المنتجة والتي تجد طريقها في النهاية إلى البحار والمحيطات وبنسبة ضئيلة إلى البحيرات وخزانات السدود المقامة على مجاري الأنهار. وإذا استمر الانجراف بهذا المعدل فإن مجموع الأراضي المنتجة في العالم التي يتوقع استصلاحها بحلول عام ٢٠٠٠م والمقدرة بحوالي مليون هكتار سوف لن تكون سوى تعويض للمفقود من الأراضي التي سيتم تعريضها خلال تلك الفترة.

وليس هناك أي طريقة عملية يمكن بها الاستعاضة عن التربة متى ما تم فقدانها، إذ يحتاج تكون طبقة من التربة السطحية سمكها ٢,٥ سم عن طريق التجوية مدة زمنية تتراوح بين ١٠٠ و ٢,٥٠٠ عام تبعاً لنوع التربة. بينما لا يستغرق زمن تعرية نفس المسافة أكثر من ١٠ سنوات (شكل ٣).

ويتشابه الانجراف المائي والانجراف الهوائي من حيث التأثير على التربة. ويمكن تقدير حدة انجراف التربة بتقدير الفقد في التربة. ونادراً ما تستعمل القياسات الفعلية نظراً لصعوبة اتقانها في الظروف الحقلية. لذا فإن التقدير يتم باستعمال بعض المعادلات الوضعية كمعادلة فقد التربة العالمية USLE. وتعتمد هذه المعادلة على

المحافظة على التربة

المناطق الزراعية التي تعتمد على استعمال الآليات الزراعية كالحراثة وبخاصة في المناطق الجافة نتيجة لمحدودية نسبة المواد العضوية في تركيب تربتها ولجفافها عموماً إلى أعماق كبيرة . ويؤدي هذا الانضغاط (التحتسطحي) إلى الحد من تخلل الماء والجذور في أعماق التربة . ويمكن التحكم في انضغاط التربة بتغيير ممارسات الحراثة وعمق قلب الأرض . وهناك نوع آخر من الانضغاط يعرف بالانضغاط السطحي أو تكون القشرة السطحية ، وهو ظاهرة مألوفة في المناطق القاحلة . فعند سقوط الأمطار يؤدي ارتطام قطرات المطر بالتربة العارية إلى تفكك مكونات التربة وحملها ومن ثم ترسيبها مع انحسار الماء . ويؤدي تكون القشرة السطحية إلى إعاقة ظهور النباتات وإلى زيادة سرعة سريان الماء وبالتالي انجراف التربة . وتعد حماية التربة من ارتطام قطرات الماء المباشرة من الأساليب الفعالة في منع تكون القشرة السطحية .

٣ - التلوث :

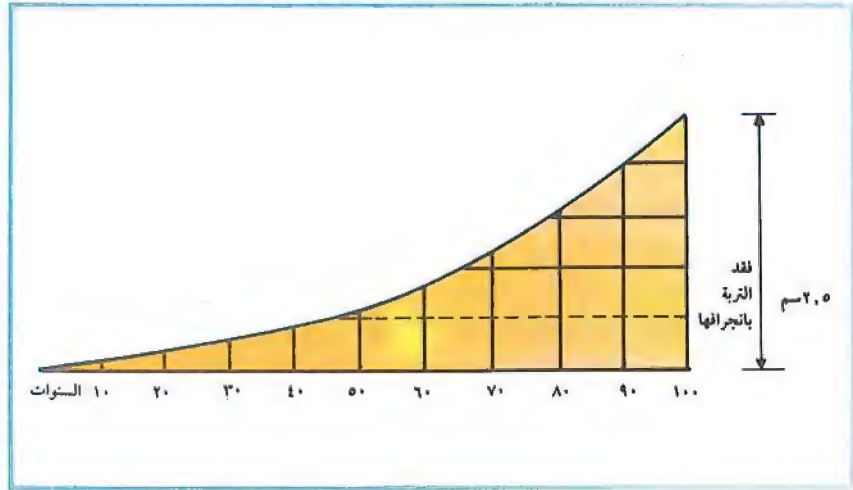
يؤدي تلوث التربة بالمخلفات الصناعية والبلدية والنفايات الإشعاعية والمبيدات والأسمدة الكيميائية إلى زيادة تركيز المواد والعناصر الضارة بالإنسان في المنتجات الزراعية أو الحيوانات التي تعتمد في غذائها على تلك المنتجات مما يؤدي إلى انخفاض إنتاج الأراضي أو خرابها .

المحافظة على التربة

وضعت عدة دول برامج للمحافظة على التربة غير أن نجاح تلك البرامج لا يزال قاصراً على الحد من سرعة فقد التربة وتدهورها ، رغم الفهم المفصل للميكانيكيات التي يشتمل عليها انجراف التربة إضافة إلى تطوير التقنيات اللازمة للتحكم في فقدها . وتعتمد عملية المحافظة على التربة على فعاليات : بعضها تقني وبعضها الآخر اجتماعي واقتصادي . لذا فمن الواجب قبل وضع أي برنامج

التربة التحتية قليلة النفاذية . وقد يحدث نتيجة لتسرب المياه أفقياً من الأراضي المرتفعة إلى الأراضي المنخفضة المجاورة . ويمكن التحكم في التغدق بتحسين ممارسات الري بما في ذلك الحد من الإفراط في استخدام المياه أو بإضافة قنوات صرف لمياه الري تؤدي إلى بقاء منسوب سطح الماء على أبعاد معقولة من منطقة الجذور .

أما التملح فيقصد به زيادة تركيز الأملاح في منطقة الجذور نتيجة لتراكم الأملاح



شكل (٣) زمن تكون التربة السطحية

التربة السطحية ، حيث يؤدي إلى إعاقة نمو النباتات نتيجة لصعوبة امتصاص جذورها للرطوبة ولتضرر أنسجة أوراقها الخضراء .

وينتج التملح عند استعمال مياه ذات ملوحة مرتفعة في تربة قليلة النفاذ أو عندما تكون كمية مياه الري غير كافية لغسل التربة من الأملاح . ويعد التملح أكثر خطورة من التغدق في المناطق الجافة ، حيث تؤدي معدلات التبخر العالية إلى تجمع الأملاح على سطح التربة بتركيزات سامة حتى ولو كانت مياه الري قليلة الملوحة أصلاً . وتختلف النباتات في درجة تحملها أو مقاومتها للملوحة ، ومن هنا تأتي أهمية اختيار أنواع النباتات التي يمكنها التكيف مع درجة ملوحة التربة .

٢ - الانضغاط :

يعد انضغاط التربة مشكلة هامة في

المناطق القاحلة وشبه القاحلة .

ويمكن التحكم في انجراف التربة مائياً باللجوء إلى عدد من عمليات إدارة الأراضي إضافة إلى إقامة المنشآت التي تتحكم في سريان الماء السطحي كالمصاطب المستعملة في زراعة المنحدرات . أما التحكم في الانجراف الهوائي فإنه أكثر صعوبة وخاصة في المناطق الجافة حيث يؤدي الجفاف إلى ذبول الغطاء النباتي وبالتالي يجعل الأرض بدون حماية عند هبوب الرياح .

تدهور التربة

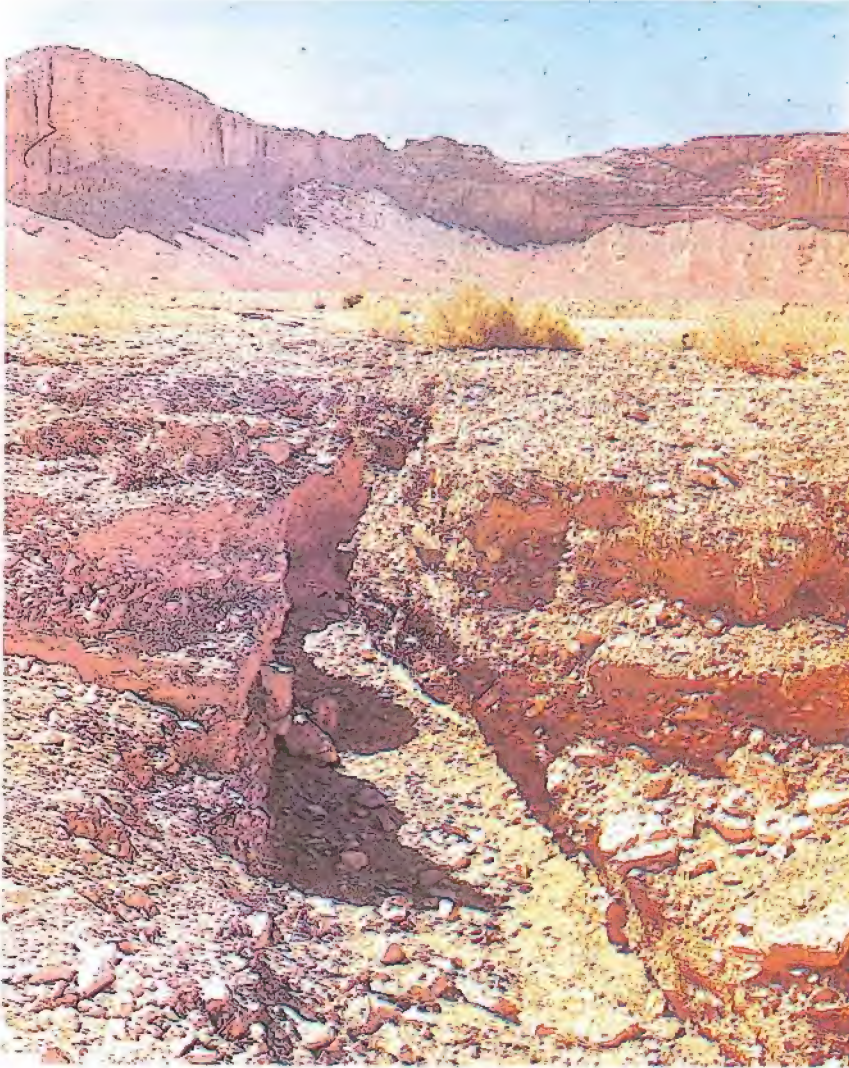
يحدث تدهور التربة وبالتالي انخفاض إنتاجها النباتي نتيجة للعمليات التالية :

١ - التملح والتغدق :

يعد تملح التربة وتغدقها مشكلتين غير منفصلتين في مناطق الزراعة المروية ، ومع ذلك فقد يحدث تملح التربة دون تغدقها ، كما قد لا يؤدي تغدقها بالضرورة إلى تملحها .

ويقصد بالتغدق تشبع التربة بالرطوبة عند ارتفاع منسوب سطح الماء إلى منطقة المجموع الجذري مما يؤدي إلى انخفاض إنتاج معظم المحاصيل الزراعية لعدم قدرتها على العيش في التربة دون وجود كمية كافية من الهواء . وينتج التغدق من تخلل مياه الري للتربة وتجمعها مع مرور الوقت فوق

المحافظة على التربة



تخدد التربة

للمحافظة على التربة من تقويم شامل لقدرة الأرض الزراعية على أن تؤخذ في الاعتبار جميع العوامل المحلية كاستخدام الأراضي والنباتات المراد إنتاجها ، ليس فقط لتحقيق الأهداف قصيرة المدى بل وأيضاً بعيدة المدى . فعلى سبيل المثال فإن حل مشكلة الغذاء يجب ألا يكون مبنياً على حساب التوغل في استخدام الأراضي الهامشية الهشة إذ قد يؤدي إلى تعرضها لضغوط تقود لتصحرها في نهاية الأمر وبالتالي ضياع الاستثمارات المالية .

ويمكن حل المشاكل الناجمة عن سوء إدارة الإنسان واستعماله للتربة بتطبيق مجموعة من الحلول تشمل حفظ التربة ، حفظ الرطوبة في التربة ، التحكم في التملح ، الصرف ، والأساليب التي تؤدي إلى زيادة خصوبة التربة . وتحتوي كل مجموعة على عدد من التقنيات تهدف في النهاية إلى مكافحة التصحر . ومن أهم التقنيات المتعلقة بإدارة التربة والمحافظة عليها إعادة زراعة الغطاء النباتي ، تثبيت الكثبان الرملية ، التحكم في الترسيب ، التحكم في تآكلات الأراضي ، عمل المدرجات ، تسوية الأراضي ، عمليات الحرث ، التحكم في التملح ، صرف مياه الري ، إخصاب التربة . وتخدم معظم هذه التقنيات عدة أغراض في آن واحد وتشمل زيادة الإنتاج أو الحد من التصحر أو استصلاح الأراضي . ويتطلب اختيار التقنيات أن تكون مناسبة للوضع الاقتصادي والتقني لمن يريد تطبيقها .

وقد يؤدي استخدام التقنيات المتقدمة للمحافظة على التربة وصيانتها إلى زيادة إنتاج الأراضي إلى درجة إعفاء بعض الأراضي الهامشية الحساسة من الاستغلال مما يؤدي إلى خفض الضغوط عليها وبالتالي المساهمة في مكافحة التصحر . إلا أن هناك عدداً من المحاذير التي يجب مراعاتها في اختيار التقنيات المختلفة . فقد يؤدي سوء اختيار التقنية أو تطبيقها دون أن يتم تطويرها أو تطويرها بما يناسب الظروف

المحلية إلى عكس النتائج المرجوة . فقد تحولت آلاف الهكتارات في بعض الدول العربية إلى أراضٍ ذات إنتاج متدن أو معدوم نتيجة استعمال أنواع من الحراثة أدت إلى تفكيك الطبقة السطحية من التربة مما سهل انجرافها هوائياً .

كما ويجب ملاحظة أن الاعتماد على التقنية لحل مشكلة ما قد يؤدي إلى ضرورة تطبيق تقنيات إضافية لحل المشاكل التي تنجم من حل المشكلة الأساس . ولعل أحد أفضل الأمثلة لتوضيح هذه الملاحظة ما حدث في منطقة الدلتا في حوض نهر النيل . فعندما كان النيل حراً في حركته كانت هناك أخطار الفيضانات ومع ذلك فقد كان لها بعض الآثار الإيجابية . إذ كانت تقوم بغسل

لقد دلت بعض الدراسات على أن تكلفة استصلاح الأراضي الزراعية بعد تدهورها يفوق في بعض الحالات الفائدة الاقتصادية المرجوة منها خاصة إذا كان التدهور في مرحلة متقدمة ، لذا فمن الواجب التذكر دائماً أن المحافظة على التربة أفضل من محاولات الاستصلاح .

كما ويجب ملاحظة أن الاعتماد على التقنية لحل مشكلة ما قد يؤدي إلى ضرورة تطبيق تقنيات إضافية لحل المشاكل التي تنجم من حل المشكلة الأساس . ولعل أحد أفضل الأمثلة لتوضيح هذه الملاحظة ما حدث في منطقة الدلتا في حوض نهر النيل . فعندما كان النيل حراً في حركته كانت هناك أخطار الفيضانات ومع ذلك فقد كان لها بعض الآثار الإيجابية . إذ كانت تقوم بغسل

الاتزان الحراري

د. إبراهيم المعتاز
كلية الهندسة - جامعة الملك سعود

تتمتع الأرض بثبات درجة حرارتها دون زيادة أو نقص ملحوظ عبر القرون الغابرة بل منذ نشأتها ، ويمد ثبات درجة حرارة الأرض عاملاً هاماً للمحافظة على التوازن البيئي وسبباً رئيساً في استمرار الحياة للكائنات المختلفة .

ويرجع الفضل في ذلك للغلاف الجوي المحيط بالأرض والذي يقيها من التقلبات الشديدة في درجة الحرارة ، حيث يكون ما يشبه المظلة التي تحمي سطح الأرض وما عليها من كائنات حية من الأضرار التي تنجم عن هذه التقلبات الحرارية . ويعتمد الغلاف الجوي في أدائه لوظيفته هذه على حالة النقاء والاتزان لمكوناته التي أوجدها الله عز وجل فيه منذ النشأة الأولى .

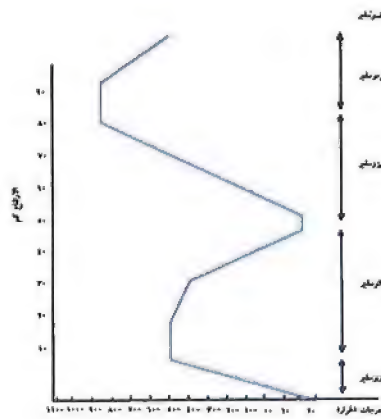
تغير درجة الحرارة في الغلاف الجوي

الغازية المواد الهيدروكربونية وأول وثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين ومركبات الكبريت كثنائي أكسيد الكبريت وكبريتيد الهيدروجين .

الذي تقوم به مكوناته الرئيسية في حالة النقاء والاتزان .
تنتقل الطاقة الحرارية بشكل مباشر من الشمس إلى الأرض على هيئة موجات كهرومغناطيسية تسمى أشعة الشمس ، وتمتد أشعة الشمس من نطاق الأشعة قصيرة الموجات (الأشعة فوق البنفسجية) إلى الأشعة طويلة الموجات (الأشعة تحت الحمراء) ، ولا تصل كل طاقة الشمس إلى الأرض اذ تنعكس منها حوالي ٣٣٪ في الفضاء الخارجي وتشتت حوالي ٩٪ منها قبل وصولها إلى الغلاف الجوي الذي يمتص حوالي ١٥٪ منها ليصبح نصيب الأرض من الطاقة الكلية حوالي ٤٣٪ ، يصل ٢٧٪ منها للأرض بشكل مباشر و١٦٪ عن طريق الانتشار . انظر شكل (٢) الجزء الأيسر :

إن أهم ما يميز الغلاف الجوي تحت الظروف العادية هو ثباته ومقاومته للتقلبات وهذا ما يحول دون انتشار الملوثات فيه أفقياً إذ أنها تنتقل في الحالة العادية رأسياً إلى أعلى ممتدة ومنتشرة تبعاً لانخفاض درجة

درجة الحرارة في الطبقات الجوية تحت الظروف العادية هو ثباته ومقاومته للتقلبات وهذا ما يحول دون انتشار الملوثات فيه أفقياً إذ أنها تنتقل في الحالة العادية رأسياً إلى أعلى ممتدة ومنتشرة تبعاً لانخفاض درجة



شكل (١) تغير درجات الحرارة في طبقات الجو.
الحرارة ، وتنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع (Lapse Rate) بمعدل ١ درجة مئوية لكل ١٠٠ متر .

ويسهم التلوث الصناعي اليوم مساهمة كبيرة في تغيير التركيب الكيميائي للغلاف الجوي وبالتالي في الاخلال بالدور الفعال

تختلف درجات الحرارة في الغلاف الجوي تحت الظروف العادية باختلاف طبقاته ، إذ تنخفض درجة الحرارة في الطبقة السفلى (التروبوسفير) مع الارتفاع عن سطح الأرض لتصل إلى ٥٠ درجة مئوية تحت الصفر بينما يكون التغير مع الارتفاع في الطبقة التالية (الاستراتوسفير) على ثلاث مراحل . ففي المرحلة الأولى تبدأ درجة الحرارة في الثبات ثم ترتفع تدريجياً في المرحلة الثانية لترتفع بشكل ملحوظ في المرحلة الثالثة حتى تصل ١٥ درجة مئوية . وفي الطبقة الوسطى (الميزوسفير) تنخفض درجة الحرارة كثيراً مع الارتفاع لتصل نحو ٩٠ درجة تحت الصفر ، وتلي هذه الطبقة طبقة ساخنة (طبقة الترموسفير) وترتفع فيها درجة الحرارة مع الارتفاع لتصل إلى ٢٠٠٠ درجة مئوية . أما الطبقة الخارجية (الاكسوسفير) أو منطقة انعدام الوزن فتصل درجة الحرارة فيها مع الارتفاع إلى أكثر من ٢٠٠٠ درجة مئوية . انظر شكل (١) .

ويحتوي الغلاف الجوي فضلاً عن مكوناته الأساس على بعض الملوثات الغازية الناتجة عن الأنشطة الصناعية والتي لها تأثير خطير في انقلاب التوزيع الحراري في الغلاف الجوي . وأهم هذه الملوثات

ويسخن الجو المحيط بالأرض بما يمتصه من أشعة الشمس الساقطة وبما ينعكس إليه من سطح الأرض وبالتوصيل Conduction والحمل Convection عند ارتفاع الطاقة الحرارية للأرض . وتقل كثافة الهواء الساخن ليرتفع إلى أعلى لينقل معه الحرارة . كما ويحل محل هذه الكتلة الساخنة المرتفعة من الهواء كتلة أخرى مساوية من الهواء البارد فترتفع حرارتها مع ملازمة سطح الأرض والأجواء الساخنة فترتفع بدورها إلى أعلى ، وهكذا تستمر هذه العملية وتكرر ليحتفظ سطح الأرض

الاتزان الحراري

ذات الموجات العالية . كما ويسبب تبخير المياه السطحية على الأرض انبعاث حوالي ٢٣ وحدة من الطاقة ، وبذا يصل للغلاف الهوائي Atmosphere ١٥٨ وحدة من الطاقة (١٢٠ من سطح الأرض ، ٢٣ من التبخير ، ١٥ مما امتصه الغلاف الهوائي من أشعة الشمس) ، ويتخلص هذا الغلاف الهوائي من هذه الطاقة ببعث ٤٧ وحدة منها إلى الفضاء الخارجي و ١٠٧ وحدة إلى الأرض عن طريق إعادة الاشعاع المباشر و وحدات بالحمل الحراري . وبهذا يحتفظ الغلاف الجوي وكذلك سطح الأرض بهذه الحالة من الاتزان الحراري المستمر .

الانعكاس الحراري

لا تتبع الطبقة القريبة من سطح الأرض (الجزء الأدنى من التروبوسفير) نظام الاتزان بشكل ثابت إذ تكون في وسط النهار أسخن منها في الليل والصباح الباكر ، فتزداد في هذه الطبقة المحدودة درجات الحرارة مع الارتفاع ، وهذا ما يسمى بالانقلاب (الانعكاس) Inversion الحراري . ويؤدي انحصار كتلة ساخنة من الهواء في هذه الطبقة من التروبوسفير إلى وجود هذه الظاهرة .

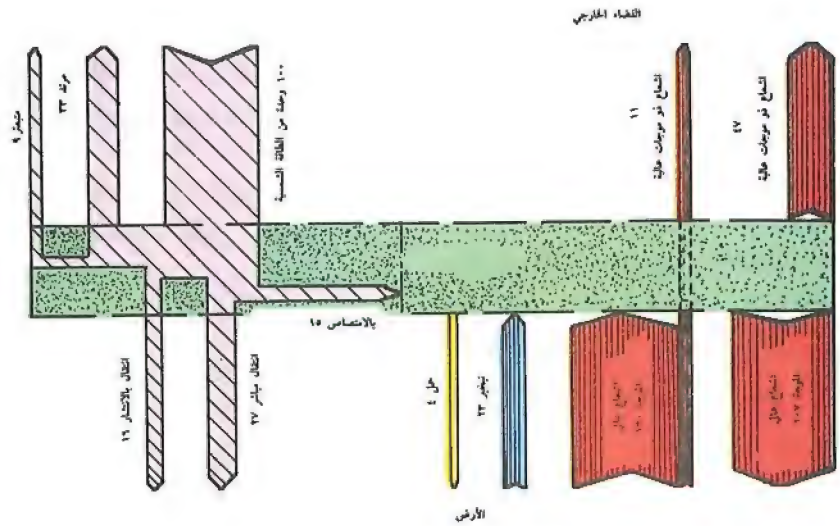
وكما ذكر سابقاً يستمر انتشار الملوثات في الغلاف الجوي رأسياً في الظروف العادية التي تتميز بانخفاض درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع . ولكن عند وجود طبقات محصورة من الهواء الساخن فإن انتشار الملوثات يكون أفقياً وليس رأسياً . وبين الشكل رقم (٣) هذه الظاهرة بوضوح تام .

تأثير البيوت الخضراء

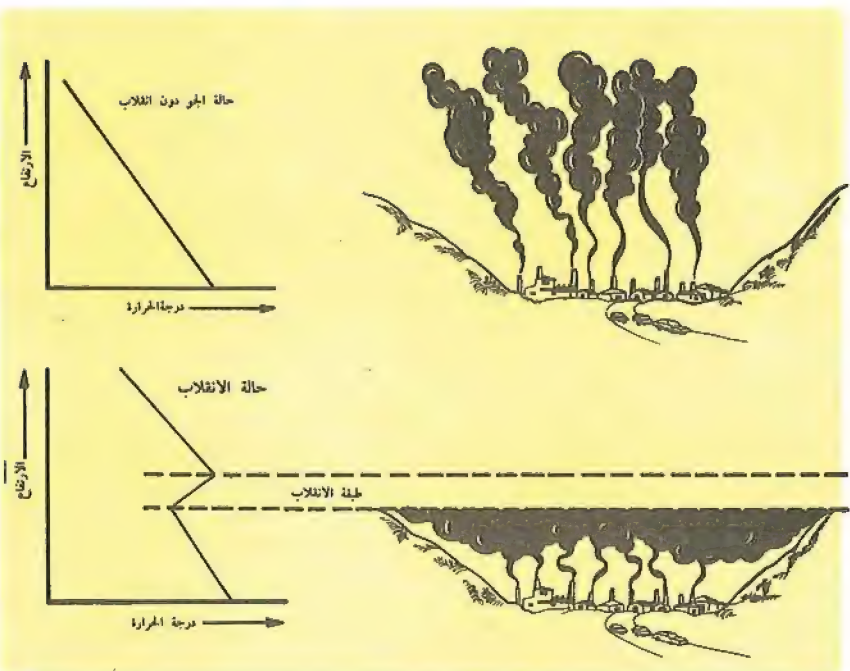
ان مقدرة الغلاف الجوي على امتصاص الأشعة بما يحتويه من غازات بتركيزات متزنة مثل بخار الماء و ثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرها تجعله وسطاً جيداً لامتصاص الحرارة وإعادة بعثها للحفاظ التام على

الساقطة على الغلاف الجوي حسب النسب المذكورة سابقاً . بينما يبين الجزء الأيمن من الشكل الطاقة المتبادلة بين سطح الأرض والغلاف الجوي المحيط . إذ تشع الأرض ما يصلها من أشعة شمسية ساقطة بما يعادل ١٣١ وحدة حرارية من الاشعاع طويل الموجات ، تنفذ ١١ وحدة حرارية إلى الفضاء الخارجي مباشرة بينما يمتص الغلاف الجوي ١٢٠ وحدة (٩٢٪) من الأشعة

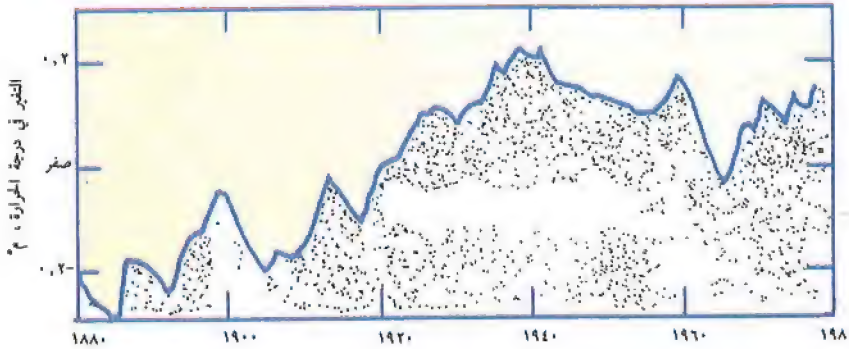
بدرجة حرارة معينة تعتمد على الوقت من ليل ونهار والموسم من شتاء وربيع وصيف وخريف . وهكذا تنخفض درجة الحرارة مع الارتفاع كما سبقت الإشارة إليه حتى تثبت في الطبقة الأولى من الميزوسفير . وبين الشكل رقم (٢) الاتزان الحراري بين سطح الأرض والغلاف الخارجي ، إذ يعبر الجزء الأيسر من الشكل عن توزيع ١٠٠ وحدة حرارية من الطاقة الشمسية



شكل (٢) التوازن الحراري للأرض والغلاف المحيط



شكل (٣) ظاهرة الانقلاب الحراري



شكل (٤) تغير درجة حرارة سطح الأرض عن الدرجة المتوسطة للفترة ١٨٨٠ - ١٩٨٠ م

لو كانت زيادة استهلاك الوقود السنوي للفترة ١٨٨٠ - ١٩٨٠ م بمعدل ١٪ ، كما أن الاحتفاظ بمعدل الاستهلاك الحالي ٨×١٠ كيلوات في السنة (أي بمعدل زيادة قدرها صفر.٪) سوف يؤخر مضاعفة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي حتى عام ٢٢٠٠ م الذي يتوقع بحلوله إيجاد طريقة لخفض تركيز هذا الغاز أو إنتاج وقود يبعث كمية أقل من غاز ثاني أكسيد الكربون .

ان ثاني أكسيد الكربون ، وكذلك الغازات الأخرى مثل الميثان وأكسيد النيتروز NO_2 وفلوروكلوريد الكربون لها التأثير في رفع درجة حرارة الغلاف الجوي غير أن ثاني أكسيد الكربون يفوقها تأثيراً كما هو واضح في الجدول رقم (١) والذي يبين الارتفاع في درجات الحرارة الناتج عن مضاعفة تركيز هذه الغازات ، إذ يزيد تأثير غاز ثاني أكسيد الكربون بنحو مرتين ونصف على تأثير الغازات الأخرى مجتمعة . وهذا ما يجعل لهذا الغاز أهمية كبيرة وسبباً أساساً

جدول رقم (١)

تأثير البيوت المحمية Green house effect

الغاز	التغير في درجة الحرارة عند مضاعفة التركيز
ثاني أكسيد الكربون	١,٣٠ درجة مئوية
الميثان	٠,١٢ درجة مئوية
أكسيد النيتروز	٠,٢٩ درجة مئوية
فلوروكلوريد الكربون	٠,١٣ درجة مئوية

التلوث الحراري المتوقع

يفترض Menebe ان زيادة ١٠٪ في تركيز ثاني أكسيد الكربون تؤدي إلى رفع متوسط حرارة الغلاف الجوي الملاصق للأرض بحوالي ٣,٠ درجة مئوية . ويتوقع بحلول عام ٢٠٠٠ م ان ترتفع درجة حرارة الأرض حوالي ٧ درجات مئوية ينجم عنها ذوبان كميات من الجليد يؤدي إلى ارتفاع منسوب المياه البحرية نحو ٦٠ قدماً مما قد يسبب غمرًا لكثير من المناطق الساحلية . هذا وسيكون أقل ارتفاع في درجة الحرارة عند خط الاستواء وأعلى ارتفاع عند القطبين . سيساعد هذا الارتفاع في درجة الحرارة في انبعاث كمية اضافية من غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب في البحر والمحيطات مما سيؤدي إلى ازدياد متتابع في درجة الحرارة .

ولا يعني ارتفاع درجة حرارة الأرض بدرجة أو درجتين بالضرورة دفئاً لسكان الأرض ، ولكن تكمن أهمية هذا الارتفاع في درجة الحرارة في تأثيره على نظام المناخ ودورته على سطح الأرض .

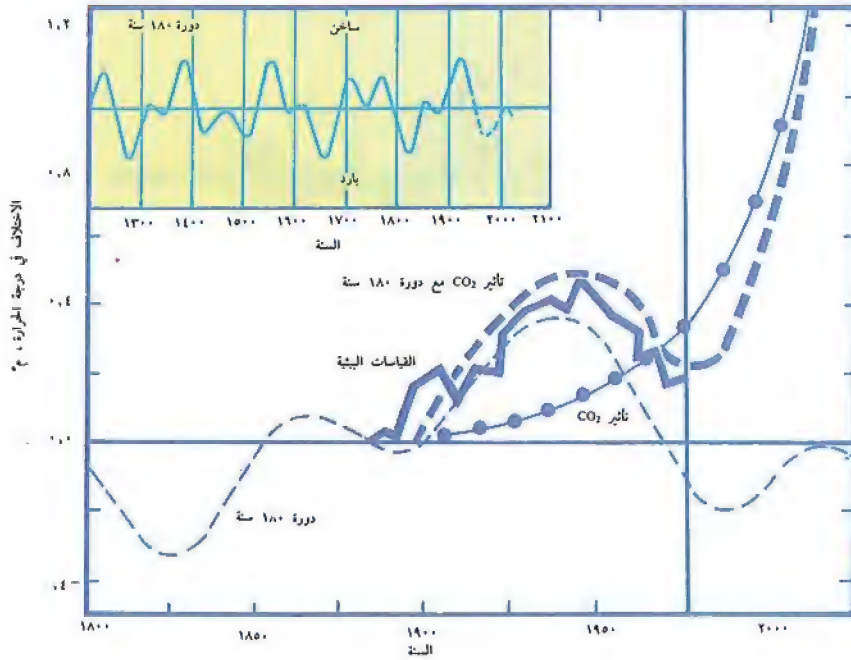
ويرى كثير من الباحثين أن تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مرتبط باستهلاك الوقود كمصدر رئيس لهذا الغاز ، فبفرض زيادة استهلاك الوقود بمعدل ٤٪ سنوياً سوف يتضاعف تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي في عام ٢٠٢٥ م بينما يمكن أن يتأخر زمن تضاعف تركيز هذا الغاز حتى بداية القرن الثاني والعشرين فيما

التوازن الحراري لهذا الغلاف الهوائي ولسطح الأرض وتسمى عملية امتصاص هذه الغازات للأشعة المنعكسة من سطح الأرض ذات الأمواج الطويلة بتأثير البيوت الخضراء Green House Effect ، وهي عملية هامة أودعها الله سبحانه وتعالى هذا الغلاف الهوائي لتنظيم درجة حرارة سطح الأرض ، غير أن زيادة تركيز هذه الغازات خاصة ثاني أكسيد الكربون تزيد من كمية الأشعة التي تمتصها طبقة الغلاف الجوي الملاصقة لسطح الأرض مما يزيد من درجة حرارتها .

ويتضح الدور الهام الذي يقوم به الغلاف الجوي في أنه بينما يمتص فقط ١٥٪ من الأشعة الشمسية الساقطة ذات الأمواج القصيرة يسمح بمرور ٤٣٪ منها إلى الأرض ، نجده يمتص نحو ٩٢٪ من الأشعة المنعكسة عليه من سطح الأرض ذات الأمواج الطويلة (٢ - ٤ ميكرون) ، ثم يعكس إلى الأرض نحو ٦١٪ (١٠٧ وحدة حرارية) من مجموع الأشعة الشمسية التي تصله (١٥٨ وحدة حرارية) . وبذا يحافظ هذا الغلاف الهام على درجة حرارة سطح الأرض عند ١٥ درجة مئوية ، ولولا وجود الغلاف الجوي لانخفضت درجة حرارة سطح الأرض إلى ٤٠ درجة مئوية تحت الصفر .

وحسب تقديرات Mitchell في عام ١٩٧٧ م ، فإن متوسط درجة حرارة القطب الشمالي أخذت في الارتفاع منذ عام ١٩٠٠ م مع تذبذب بسيط ، ولقد كان من غير اليسير لديه توقع ما ستكون عليه درجة الحرارة بعد ذلك ، وبين الشكل (٤) التغير في متوسط درجة حرارة الأرض للفترة من ١٨٨٠ وحتى ١٩٨٠ م ويظهر فيه البدء في ارتفاع درجة الحرارة ولو ببطء ، هذا وتشير دراسات درجة حرارة القطب الشمالي للمليون سنة الماضية بوساطة حجم الجليد أنه لم تمر بالغلاف الجوي درجات حرارة مرتفعة مثل التي هي عليه الآن على الرغم من تذبذب درجة الحرارة .

الاتزان الحراري



شكل (٥) درجة حرارة القطب الشمالي المسجلة والمحسوبة مع بيان دورة ١٨٠ سنة

حرارة الغلاف الجوي بسبب عصر الصناعة وانتشار الملوثات ويحدرون أن يعود العالم إلى العصر الجليدي ، ويعلل هذا الفريق الانخفاض في درجة الحرارة بانعكاس الأشعة الشمسية على الجسيمات الملوثة في الجو وتشتتها في الفضاء وعدم وصولها إلى سطح الأرض .

أصحاب نظرية زيادة درجة حرارة الغلاف الجوي وكيفية هذه الزيادة وانما الخلاف في الكمية وطريقة التعليل التي يمكن بها وصف هذا الارتفاع في درجة الحرارة في المستقبل وكيف يمكن الحد منه ، غير أن هناك نظرية أخرى تناقض هذه النظرية من أساسها ذلك أن أصحابها يفترضون انخفاضاً في درجة

في رفع درجة حرارة الغلاف الجوي .

ويؤكد أهمية زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في رفع درجة حرارة الغلاف الخارجي ما توصل إليه Bernard و Broecker في عامي ١٩٧٥م و ١٩٨٠م على التوالي وكما هو موضح في الشكل رقم (٥) . وفيه يظهر أن للتقلبات الحرارية في الطبيعة دورة بين البرودة والحرارة كل ١٨٠ سنة كما هو ملاحظ في الرسم المصغرة من الشكل والتي أعيد رسمها كخط مقطع خفيف . ولقد لوحظ أنه في عام ١٨٨٠م أخذت درجة حرارة الغلاف الهوائي في القطب الشمالي في الارتفاع عن المتوقع ، وهذا الارتفاع عبر عنه بالخط المستمر الثقيل Meteorological Records غير أنها منذ عام ١٩٤٠م بدأت بالانخفاض . وبين الشكل توقعات هذين الباحثين حول ما ستكون عليه درجة الحرارة مع ارتفاع في المستقبل وهو ما عبر عنه بالخط المقطع الثقيل ، ويزعم أن يجمع بين دورة ١٨٠ سنة الطبيعية والزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون المستمر كما جمع بينها في الماضي أي للفترة ١٨٨٠ - ١٩٤٠م .

وعلى كل حال فليس هناك خلاف بين

أزيلوا الرصاص

تنفق الولايات المتحدة الأمريكية ملايين الدولارات سنوياً لمعالجة وتوعية الأطفال التسممين بمادة الرصاص . وتوقعت دراسة أجرتها إحدى المنظمات التي تهتم بسلامة البيئة ، وهي منظمة خيرية مقرها مدينة بوسطن ، أن تصرف ولاية ماساشوستس في عام ١٩٨٧م مبلغ ٥٥٠٠ دولار على توعية ومعالجة كل طفل من ألفي طفل يتوقع تعرضهم للتسمم بالرصاص . وتشير الدراسة إلى أن الوقاية من التسمم هي أفضل الطرق لمعالجة هذه المشكلة ، كما تؤكد أن برنامج الوقاية الشامل يجب أن يقدم المساعدة المادية كالفروض والهبات والاعفاءات الضريبية لسكاني المنازل ومالكها لإزالة الدهانات التي تدخل في تركيبها الرصاص ، وإلى إزالة التربة الملوثة بالرصاص . وفي هذا مصداق للقول المؤثور : « الوقاية خير من العلاج » .

مأساة بهوبال لازالت تفرز ضحاياها كل يوم !

بعد مرور أربع سنوات على مأساة بهوبال لايزال يسجل وقوع ضحايا بمعدل يفوق شخص في اليوم في حين يعاني ٥٠ ألف شخص من أفقر سكان المدينة من آثار الغازات السامة . وكان غاز مثيل الايزوسيانات القاتل الذي ينتجه مصنع مبيدات الحشرات التابع لمؤسسة كاربيد الكيماوية الأمريكية العملاقة قد انتشر ليل ٢ إلى ٣ ديسمبر (كانون الأول) ١٩٨٤م في بهوبال عاصمة ولاية مادهايا براديش في وسط الهند . وتفيد الأرقام الرسمية عن مقتل ١٧٤٥ شخصاً من سكان الأحياء الفقيرة حول المصنع في الأيام الأولى . وتسجل منذ ذلك الوقت زيادة في الوفيات الناجمة عن آثار التسمم الطويلة الأمد وذلك باطراد مخيف . فبلغ عدد القتلى ٢٣٤٧ بعد مرور سنتين (٨٥٠) في ديسمبر (كانون الأول) ١٩٨٧م و ٣٢٢٣ هذه السنة أي بزيادة ٥٠٠ قتيل كل سنة . وتمثل هذه الأرقام الحصيلة الرسمية في حين لاتزال السلطات تحقق في شأن ٨٢٣ وفاة أخرى مشبوهة .

ويشكل مصير التسممين الذين مازالوا على قيد الحياة وعددهم يقارب الخمسين ألفاً الوجه الآخر للمأساة . وهم يحتلون حتى الآن مستشفيات المدينة واصاباتهم متفاوتة في درجة الخطورة .

عن الشرق الأوسط ٢٤/ربيع الآخر ١٤٠٩هـ

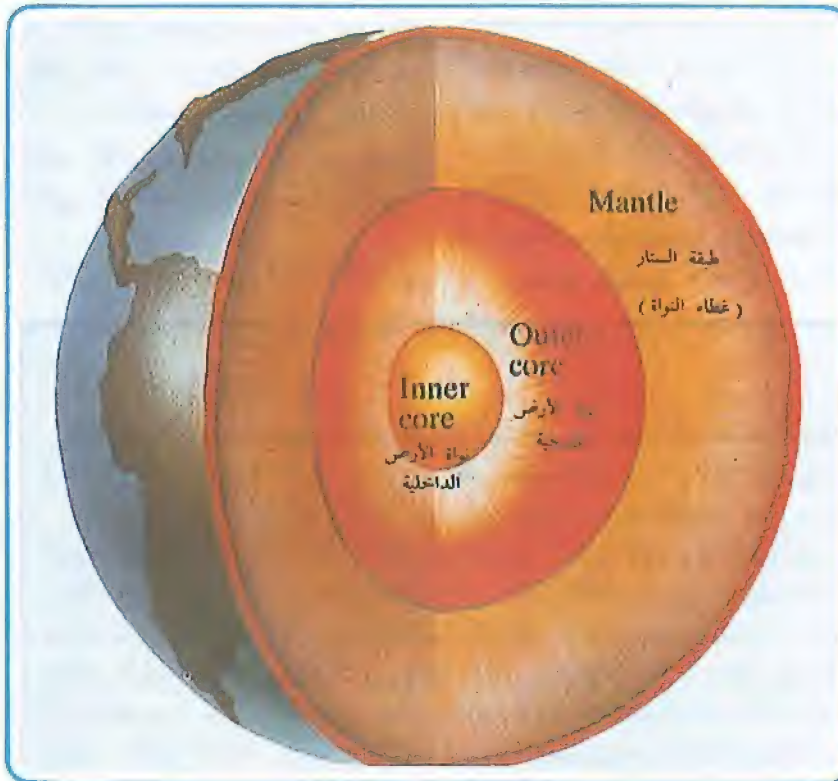
البنية الجيولوجية للأرض

ترجمة : حسن أمين

إعداد : د. أحمد عبدالقادر المهندس

تمكن العلماء من دراسة البنية الجيولوجية للأرض بالاعتماد على كثير من المعطيات الجيوفيزيائية والجيولوجية ، ومن ضمن هذه المعطيات الكثافة ، وتبلغ كثافة الماء جراماً واحداً لكل سنتيمتر مكعب (١ جم / سم^٣) ، بينما يبلغ متوسط كثافة الأرض حوالي خمسة جرامات ونصف الجرام لكل سنتيمتر مكعب (٥,٥ جم / سم^٣) . إن موجات الضغط أو الموجات الصدمية الناتجة عن الهزات الأرضية يمكنها أن تنفذ خلال الصخور ، حيث تتغير سرعتها كما يتغير مسارها تبعاً لتغير كثافة الصخور التي تمر خلالها ، ويتيح هذا للمتخصصين في علوم الأرض استكشاف الصخور على أبعاد سحيقة عن طريق قياس الزمن الذي تستغرقه الموجات الصدمية في انتقالها من موقع الهزة الأرضية إلى مواقع مختلفة من سطح الأرض .

وقد قام العلماء خلال القرن الحالي بجمع الكثير من المعلومات لتكوين صورة تفصيلية عن باطن الأرض ، وقد تم الحصول على هذه المعلومات بدراسة الهزات الأرضية بالإضافة إلى دراسة النيازك والمجال المغناطيسي ومجموعات الجزر والبراكين .



البنية الجيولوجية للأرض

طبقات الأرض الكبرى

تنتشر موجات الضغط أو الموجات الصدمية عقب وقوع هزة أرضية في جميع الاتجاهات ، وكما يحدث لموجات الضوء عندما تمر خلال الزجاج ، فإن الموجات الصدمية تنعكس أو تنكسر عندما تنتقل خلال صخور مختلفة الكثافة ، وتتناسب سرعتها تناسباً طردياً مع كثافة الصخر ، ويستطيع علماء الجيوفيزياء معرفة كثافة وسمك الصخور الموجودة على عمق آلاف الكيلومترات تحت أقدامنا .

ولقد طور العلماء في نهاية القرن الماضي أول أجهزة تستخدم في تسجيل الموجات الصدمية وتسمى مرسعات الزلازل (Seismographs) ، وسرعان ما توصلوا إلى أن الهزة الأرضية تحدث نوعين من الموجات في باطن الأرض : النوع الأول هو الموجات الرئيسية أو موجات الضغط التي تنتشر بتناوب الانضغاط والتمدد ، وهذه الموجات يمكنها النفاذ خلال الصخور والغازات والسوائل ، والنوع الثاني هو الموجات الثانوية أو موجات القص ، وتنتقل

وبذبذبات جانبية ولا تنفذ إلا خلال الأجسام الصلبة وذلك لأن السوائل والغازات ليس لها خاصية الصلادة التي تدعم الحركة الجانبية . وعندما قام الجيولوجي اليوغسلافي « اندريا موهوروفيتشيك » بتحليل ما سجلته الأجهزة عن هزة أرضية وقعت في « كروتيا » عام ١٩٠٩م كشف عن وجود أربعة أنواع

البنية الجيولوجية

الصخري (Lithosphere)، وتضم هذه الطبقة القشرة الأرضية والجزء العلوي من الطبقة الخارجية ويبلغ عمقها ٧٠ كيلاً. عند هذا الحد تبدأ سرعة الموجات الزلزالية في الابطاء مما يشير إلى حدوث تغير في الكثافة، وهذه هي المنطقة التي يطلق عليها اسم غلاف الانسياب (asthenosphere) وفيها لا تستطيع الحرارة الناجمة عن النشاط الاشعاعي ان تنتشر بسهولة مما يؤدي إلى انصهار الصخور وربما تدفقتها أيضاً، ويمتد غلاف الانسياب إلى عمق نحو ٢٠٠ كيل.

وتحت «غلاف الانسياب» يوجد الغلاف المتوسط (mesosphere) الذي يمتد إلى عمق ٢٥٠٠ كيل وفيه تبدأ سرعة الموجات الزلزالية في التزايد بمعدل سريع في البداية ثم بمعدل أقل بالرغم من ازدياد درجة الحرارة، حيث أن تأثير الضغط العالي يكسب تلك الصخور والمواد درجة من الصلابة لا تمكنها من الانسياب إلا ببطء شديد.

أما لب الأرض فيتكون من جزئين: الجزء العلوي (الخارجي) وسمكه ٢٢٠٠ (كم) وهو في حالة سائلة وذلك لأن درجة الحرارة فيه عالية بحيث تكفي لمعادلة الضغط الهائل من الصخور التي تعلوه وفي هذا الجزء تتلاشى موجات القص، والجزء الداخلي وسمكه ١٢٧٠ (كم) وهو في حالة صلبة.

الملاحظة المباشرة وغير المباشرة لتكوين الأرض

على الرغم من امكان حفر ثقب في داخل الأرض والحصول على عينات من الصخور إلا أنه لم يستطع أحد حتى الآن أن يصل إلى الطبقة الخارجية، فأعمق ثقب في العالم، ويقع في شبه جزيرة «كولا» بالاتحاد السوفيتي لم يتعد عمق ١٢ كيلاً في داخل الأرض أي حوالي نصف عمق القشرة الأرضية أو ما يعادل ٢،٠ في المائة من المسافة إلى مركز الأرض.

وجود تغير آخر في الكثافة على عمق ٢٢٥٠ كيلاً داخل اللب يزيد من سرعة موجات الضغط وانحراف بعضها لتظهر في منطقة الظل، واستنتجت هذه العالمة من ذلك وجود لب داخلي من مادة صلبة وعالية الكثافة في باطن الكرة الأرضية، وقد أكد علماء آخرون ما توصلت إليه هذه العالمة من استنتاجات، ويقدر حالياً ان الكثافة تتغير عند هذا الحد الفاصل من ١٢،٣ إلى ١٣،٣ جم/سم^٣ وقبل أن تبلغ ١٣،٦ جم/سم^٣ عند مركز الكرة الأرضية.

استكشاف باطن الأرض

تزايد في عصرنا الحالي استخدام العلماء للموجات الزلزالية الاصطناعية في استكشاف باطن الأرض وذلك بالاستعانة بمسبار الصدى والتفجيرات الصغيرة وغيرها كأجهزة للصدم يمكن تشغيلها في أي مكان وزمان. والآن وقد تكونت لدينا صورة عامة عن الأرض وهي أنها تعد سلسلة من الطبقات المتمركزة التي تزداد كثافتها باضطراب نحو مركز الأرض، فما هي العوامل التي تتحكم في تشكيل تلك الطبقات؟ هناك عاملان متضادات يتحكمان في صلابة تلك الطبقات وبالتالي في كثافتها، وهما:

١- درجة الحرارة:

وتعمل على تليين أو صهر الصخور، وتنتج الحرارة بفعل الطاقة المتولدة من تحلل العناصر المشعة في الصخور وقد تصل درجة الحرارة إلى ٣٠٠٠ درجة مئوية عند مركز الأرض وتنخفض إلى ٣٧٥ درجة مئوية عند الحد الفاصل (موهو) بين القشرة الأرضية والطبقة الخارجية من الوشاح.

٢- الضغط:

ويؤدي إلى تصلب الصخور، وكلما ازداد العمق زاد وزن الصخور وارتفع الضغط. وتكون الصخور القريبة من السطح البارد صلبة وهشة، ويطلق علماء الجيولوجيا على هذه المنطقة اسم الغلاف

من النبضات الزلزالية، اثنتان منها ضغط والآخرتان قص، وقد سجلت مرسيات الزلازل القريبة من موقع الهزة الأرضية موجات ضغط وقص بطيئة الانتقال، وسرعان ما تلاشت هذه الاشارات عند رصدها في مواقع بعيدة عن الأجهزة الأرضية ولكن حلت محلها موجات ضغط وقص أسرع، وفسر «موهوروفيتشيك» الموجات البطيئة بأنها تلك الموجات التي انتقلت من مركز الهزة الأرضية إلى محطة مرسيات الزلازل مباشرة خلال الطبقة العليا من القشرة الأرضية. أما الموجات الأسرع فلا بد أنها قد مرت خلال طبقة سفلى من الصخور ذات كثافة عالية أدت إلى انحراف تلك الموجات وزيادة سرعتها، وتوصل هذا العالم إلى ان التغير في الكثافة من ٢،٩ إلى ٣،٣ جرام/سم^٣ يمثل الحد الفاصل بين القشرة الأرضية والطبقة الخارجية من الوشاح واعتراًفاً من العلماء باكتشافه هذا فقد أطلقوا على هذا الحد الفاصل اسم فاصل موهوروفيتشيك أو باختصار «موهو».

واستناداً إلى البيانات التي سجلتها مرسيات الزلازل فقد اكتشف العلماء وجود نطاق «ظل» بين زاويتي ١٠٥ درجة و ١٤٢ درجة من مصدر الهزة الأرضية لم تظهر فيها الموجات الصدمية، أما موجات الضغط فقد ظهرت مرة أخرى في تسجيلات الزلازل وراء خط ١٤٢ درجة، والتفسير الوحيد لذلك هو ان انتقال الموجات الصدمية من مادة صلبة إلى مادة سائلة أدى إلى إيقاف موجات القص وابطاء موجات الضغط (أنظر الشكل)، وخلص علماء الزلازل إلى ان هناك تغير في الكثافة من ٥،٥ إلى ١٠ جرام/سم^٣ عند عمق ٢٩٠٠ كيل واعتبروا هذا الحد الفاصل بين الطبقة الخارجية واللب، وقد كشف العلماء في وقت لاحق عن وجود بعض الموجات، وإن كانت ضعيفة في نطاق الظل.

وقد أفادت عالمة زلازل دنماركية تدعى «انجي ليهان» في منتصف الثلاثينيات عن

البنية الجيولوجية

صخرة معينة يستطيع الجيوفيزيائيون تحديد خط العرض الذي تكونت عنده الصخرة في الأصل . وعند المقارنة بينه وبين خط العرض الحالي يمكن تكوين سجل عن الكيفية التي ترحلت وتحركت بها الألواح الأرضية بعضها عن بعض .

المحيطات التي استقرت بين القارات

اكتشف العلماء في بداية القرن السابع عشر أن الشكل الخارجي للجانب الشرقي من الأمريكتين والجانب الغربي من أفريقيا يبدو أن متطابقين بعضهما على بعض ، ثم اكتشف المستوطنون للعالم الجديد في القرون التالية وجود رواسب هائلة من الفحم في القارة الأمريكية بدأ موقعها متوافقاً مع رواسب الفحم الموجودة في الجانب الأوروبي ، وعلاوة على ذلك فقد اكتشف العلماء وجود بقايا أحفورية لفصائل متطابقة من النباتات والحيوانات على جانبي المحيط الأطلسي ، وهكذا جاءت الأدلة تدريجياً بما يوحي أن سطح الأرض كان يمثل يوماً ما قارة واحدة هائلة تصدعت وتجزأت إلى وحدات منفصلة تباعدت نتيجة حدوث انجراف بطيء ، وعلى الرغم من هذه الاستنتاجات والأدلة لم يستطع أحد أن يفسر كيف حدث ذلك .

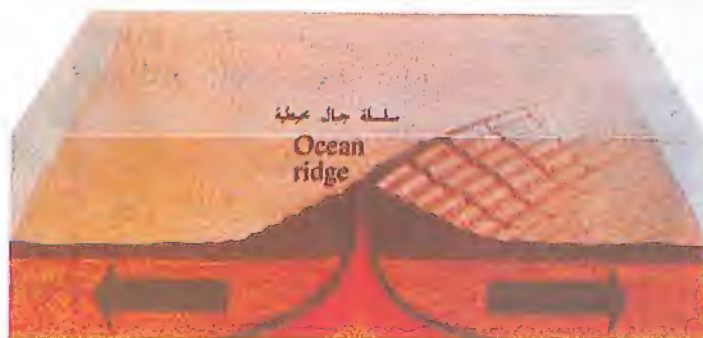
وتضيف النيازك معلومات قيمة عن تركيب كوكب الأرض ، وتكون معظم النيازك التي تصل إلى سطح الأرض إحدى نوعين : إما حجرية وإما حديدية . واستناداً إلى الافتراض السائد أن النيازك عبارة عن بقايا من كواكب أخرى تشبه الأرض . ويعتقد العلماء أن النيازك الحجرية تمثل المادة التي تتكون منها الطبقة الخارجية ، بينما تمثل النيازك الحديدية المادة التي يتكون منها اللب ، وبافتراض صحة هذه الفكرة - ويبدو أن تكوين النيازك الحجرية يشبه إلى حد كبير ما عرف عن تكوين الطبقة الخارجية - يمكن معرفة الكثير عن تكوين لب الأرض عن طريق دراسة النيازك الحديدية ، وتتكون النيازك الحديدية غالباً من الحديد ، وكبريتيد الحديد ، وسلسلة من العناصر الميالة للحديد (Siderophile elements) والتي تتضمن النيكل ، والبلاتينيوم ، وفلزات نادرة أخرى مثل الايريديوم .

كما أن وجود هذه العناصر في لب الكرة الأرضية يؤدي إلى وجود المجال المغناطيسي للأرض . وقد وجد أن المجال المغناطيسي أكثر قوة عند الأقطاب منه عند خط الاستواء ، وهذا يؤثر على الزاوية الدقيقة التي تتمغنط عندها دقائق الحديد ، وعند قياس اتجاه وميل المجال المغناطيسي في

لكن ماذا نعرف عن القشرة الأرضية عن طريق الملاحظة المباشرة ؟

في المناطق القارية نجد أن هناك وفرة في عناصر السليكون والالمنيوم ، وتكون هذه العناصر متحدة مع الاوكسجين في أكثر أنواع الصخور شيوعاً هو « الجرانيت » . وتتكون القشرة الأرضية تحت المحيطات وأسفل صخور الجرانيت القارية أساساً من صخور البزلت التي يغلب على تكوينها عناصر السليكون والحديد والمغنسيوم .

وعلى الرغم من أن المعرفة الحقيقية لمكونات الأرض تنتهي عند هذا الحد إلا أن علماء الجيولوجيا يعتقدون أنهم اكتشفوا نوعاً من الصخور يمتد من الطبقة الخارجية إلى سطح الأرض في أربعة مواقع تشمل شمال إيطاليا ، وجنوب شرق تركيا ، والخليج العربي ، وغينيا الجديدة . وتعرف هذه الصخور الثقيلة ذات اللون الداكن بصخور البريدوتيت (Peridotites) وتتكون من معدني الأوليفين والبيروكسين ، ولا تتكون إلا بفعل الضغط المرتفع ، وتتميز بوفرة عنصري الحديد والمغنسيوم ، وتبلغ كثافة صخور البريدوتيت حداً يجعل الموجات الصدمية الناجمة عن الهزات الأرضية تنتقل خلالها بسرعة تعادل السرعة التي تنتقل بها الموجات الزلزالية خلال الطبقة الخارجية للشوئاح ، وعليه فإن أفضل الافتراضات في الوقت الحاضر هو أن الطبقة الخارجية من الشوئاح تتكون في الغالب من الاوكسجين والسليكون والمغنسيوم والحديد ، ومن المحتمل وجود هذه العناصر في الجزء العلوي من هذه الطبقة في أشكال معادن كالأوليفين والبيروكسين والجرانيت ، ونتيجة لتزايد الضغط الواقع من الصخور العلوية مع ازدياد العمق تحدث إعادة لترتيب ذرات تلك المركبات في أشكال أكثر انضغاطاً تعرف « بمعادن الضغط العالي » ، وهذا بدوره يغير تركيب الصخور وفي الجزء السفلي من طبقة الأرض الخارجية يرجح احتمال تفتت المركبات المعدنية إلى أكاسيد بسيطة .



المحيطات التي استقرت بين القارات

البنية الجيولوجية

بـاستمرار تضاريس منتصف المحيطات من مواد إلى قاع المحيط .

الألواح: الحزام الناقل
للكرة الأرضية

تقناريين وسط المحيط حيث ترتفع الحرارة والمادة المنصهرة من غلاف الأنسياب الداخلي (asthenosphere) لتكون قشرة أرضية جديدة ، ويوازن هذه العملية دفع سفلي يحدث تدميراً للألواح في الأماكن الأخرى معيداً القشرة القديمة إلى غلاف الأنسياب ، وبعبارة أخرى ، يدفع الحمل المتجه إلى أعلى اللوحة الجديدة إلى السطح بينما يعيد الحمل المتجه إلى أسفل اللوحة القديمة إلى موضع الانصهار ، وتوضح حالياً البيانات التي حصل عليها العلماء باستخدام تقنيات الليزر والأقمار الصناعية

قام أحد علماء الفيزياء الأرضية الكنديين في عام ١٩٦٥م بالجمع بين فكري « الانجراف القاري » و « تمدد قاع البحر » ليكون منها فكرة واحدة عن الأحزمة الناقلة والألواح الصلدة ، وأضاف علماء الفيزياء الأرضية الأمريكيون عام ١٩٦٧م فكرة



الألواح : الحزام الناقل للمكرة الأرضية

أخرى عن «الدفن السفلي» (underthrusting) حيث تغوص كتلة من طبقة القشرة أسفل كتلة أخرى عند الأخاديد البحرية العميقة .

وعلى الرغم مما تقدمه نظرية تكتونية الألواح من فكرة شاملة توضح العديد من الظواهر الجيوفيزيائية والبنائية عن سطح الأرض مثل تكون الجبال وحدث الزلازل وزحف القارات ، فإن معرفتنا لانتقال متواضعة ولا تتناسب مع حجم هذا الكوكب .

وصدق الله العظيم إذ يقول :
(وما أوتيتم من العلم إلا قليلا) .

ترجمت بتصرف من :

New scientist 25 February, 1988

وفي عام ١٩٢٨م برزت فكرة احتمال وجود تيارات حمل في الجزء العلوي من الوشاح ، وفيما بعد طورت هذه النظرية إلى مفهوم « تمدد قاع البحر » . ويتلخص هذا المفهوم في أن تيارات الحمل قد أجبرت الصهير الناري (Magma) في باطن الأرض إلى الاندفاع إلى أعلى مما أحدث تشققاً في القشرة الأرضية العليا ، وحين بردت المواد المنصهرة تكونت شريحة من صخور البازلت ثم تباعدت تدريجياً عن تلك الصدوع بفعل تدفق المزيد من المواد المنصهرة . وتمثل التضاريس المنتشرة عبر كافة محيطات العالم موقع حدوث هذا النشاط .

لم يأخذ كثير من العلماء وخاصة الجيولوجيون بمفهوم تمدد قاع البحر إلا عند إطلاعهم على البيانات التي توفرت عن المسوحات المغناطيسية التي أجريت في الستينات . فقد قام العلماء من على متن سفن الأبحاث بقياس مغناطيسية الصخور عبر التضاريس الممتدة من قيعان المحيطات مثل بروز منتصف المحيط الأطلسي المعروف ، وقد وجد العلماء ان الصخور الموجودة في قاع المحيط قد تمغنطت في اتجاهات متبادلة في سلسلة من الحزم الموازية لتلك التضاريس ، وقد وجدوا علاوة على ذلك تطابقاً في نمط وجود هذه الحزم على جانبي تلك التضاريس . وقد فسر العلماء ذلك بأنه عندما تبرد الصخور البازلتية المنصهرة من الطبقة الخارجية في قاع المحيط تتمغنط في اتجاه المجال المغناطيسي الموجود آنذاك ، وباستمرار انقذاف المواد المنصهرة يحدث تصدع في شريحة صخور البازلت حديثة التصلب وتنقسم إلى جزئين ، وعندما ينعكس المجال المغناطيسي تتمغنط الشريحة التالية من صخور البازلت في الاتجاه العكسي للشريحة السابقة وتتكون حزمة في الوسط . ويؤيد هذا التفسير وكذلك ازدياد عمر الصخور بعدها عن تلك التضاريس مفهوم تمدد قاع البحر ويتضح من هذا كيف ان القارات التي كانت متصلة ذات يوم قد انفصلت بمحيطات هائلة نظراً لما تضيفه



عرض كتاب

الغابات الطبيعية في المملكة العربية السعودية وامكانية استغلالها اقتصاديا

عرض : د. عبدالله بن صالح الخليل
جامعة الملك سعود

الناشر : إدارة البحث العلمي / مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية الرياض ١٤٠٤هـ

الغابات المحلية بطرق علمية مدروسة ومن ثم العمل على تنمية الانتاج المحلي من الأخشاب لكي يحل محل جزء من الكمية المستوردة على الأقل .

الباب الثاني :

الظروف السائدة في المملكة العربية السعودية وعلاقتها بطبيعة الكساء الخضري :

ذكر المؤلفون وصفاً مختصراً للظروف المناخية السائدة في المملكة من درجة حرارة وأمطار ورياح ، كذلك تم تقسيم المملكة إلى سبع مناطق نباتية نظراً للتباين في الموقع الجغرافي ، الحالة الطبوغرافية ، التكوين الجيولوجي . وهذه المناطق هي المنطقة الشمالية ، الجنوبية ، النفود في الشمال ، صحراء الدهناء ، مناطق رملية في المنطقة

الباب الأول :

مقدمة :

ذكر المؤلفون أهمية الغابات من الناحية الاقتصادية والزراعية والتجميلية بالإضافة إلى دورها في التركيب البيئي ، ثم تطرق الكتاب إلى الغابات في المملكة العربية السعودية ، وذكر توزيعها الجغرافي ودورها في منع انجراف التربة الزراعية وتوزيع وتنظيم جريان المياه ، وذكر المؤلفون ان مناطق الغابات تعرضت لسوء الاستغلال والرعي الجائر . . فأدى هذا إلى القضاء على الأجيال الشجرية الأولى ، ولكن المملكة قامت ببرامج استزراع طموحة لاستزراع أشجار خشبية مقاومة للجفاف . ثم تحدث المؤلفون عن الوضع الحالي للغابات في المملكة وذكروا انه يجب استغلال منتجات

ألف هذا الكتاب الدكتور عطا الله أحمد أبو حسن ، والدكتور محمد لطفي محمود الأسطى والدكتور مدحت محمود صبري ، والكتاب عبارة عن عرض لموضوع بحث ونتائجه النهائية كلفت مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية المؤلفين بالقيام به ، وهو بعنوان « تقويم الصفات التكنولوجية للغابات واستعمالها » ، ويمثل الكتاب واحداً من المطبوعات التي تصدرها إدارة البحث العلمي بالمدينة .

ويقع هذا الكتاب في ١٨٢ صفحة من القطع المتوسط ، ونشر عام ١٤٠٤هـ وقد قسم الكتاب إلى سبعة أبواب بالإضافة إلى فهرس الجداول والأشكال .

الباب السابع :

تحليل المشروع المقترح لاستغلال غابات المنطقة الجنوبية الغربية بالمملكة العربية السعودية :

في هذا الباب خلص المؤلفون بعد اتمام هذا البحث إلى وضع مشروع متكامل لاستغلال الأخشاب المتوفرة في الجنوب الغربي من المملكة ، وذكروا الطاقة الانتاجية ونصيب هذا المشروع من السوق ، والبرنامج الزمني ووسائل النقل للانتاج وتنفيذ المشروع والعمال المطلوبين ونوعيتهم والآلات والمتطلبات الرأسمالية للمشروع وتم تقدير النفقات قبل الانتاج وبعد الانتاج وتكاليف الصيانة والتشغيل ، وتم وضع ميزانية متكاملة لمثل هذا المشروع وذلك على حسب الطاقة الانتاجية المقترحة .

وفي الختام فإن هذا الكتاب يحتوي على عدد من المراجع العربية والأجنبية والملاحق التي تمثل نماذج من استثمارات واستبانات ، علماً أن أغلب المراجع الأجنبية والعربية لم يشر إليها في محتوى هذا الكتاب بالإضافة إلى استعمال الصحف اليومية كمرجع ، وهذا يحد من الفائدة العلمية المرجوة من هذا الكتاب القيم .

مميزات هذا الكتاب

يمتاز هذا الكتاب بأنه جمع معلومات كثيرة مدعمة بالأرقام عن وضع الغابات في المملكة وصمم الباحثون مشروعاً لاستغلال هذه الثروة المتوفرة بالمنطقة الجنوبية الغربية من المملكة وتعد هذه فرصة للقطاع الخاص للاستثمار .

من يستفيد من هذا الكتاب :

يمكن القول أن هذا الكتاب ذو فائدة لطلاب الدراسات العليا في جامعات المملكة المتخصصين في العلوم الزراعية والقارئ الذي لديه خلفية علمية بالإضافة إلى انه يجب أن يتوفر في الغرف التجارية والصناعية حيث لها التصاق بالقطاع الخاص نظراً لاحتوائه على مشروع لكيفية استغلال مثل هذه الثروة .

أجرى المؤلفون مسحاً بطريقتين الأولى الحصول على البيانات والاحصائيات من الهيئات والوزارات ذات العلاقة ، والثانية عن طريق البيانات الميدانية التي تم جمعها مباشرة من الميدان باستخدام استمارات صممت لهذا الغرض وخلص المؤلفون إلى نتيجة نهائية وهي وجود علاقة طردية بين أسعار الواردات ومستوى الأسعار المحلية وأن هناك علاقة عكسية بين كمية الواردات والنتائج المحلي الإجمالي بالأسعار الثابتة .

الباب السادس :

التسهيلات المكانية والقوى العاملة بالمنطقة الجنوبية الغربية :

تناول هذا الباب التسهيلات المكانية وفي مقدمتها الطرق ، وبين المؤلفون أهمية الطرق في استثمار هذه الغابات ، بالإضافة إلى توفر الطاقة الكهربائية قرب مواقع الغابات حتى ولو كانت على هيئة مولدات كهربائية متنقلة ليسهل تحريكها بين المواقع . كذلك تطرق المؤلفون إلى وسائل الاتصال وذكروا أنها متوفرة في أغلب المناطق ومحدودة في المناطق النائية ، ويقترحون استخدام وحدة اتصال لاسلكي بين الوحدات ومجموعات العمل في المواقع المختلفة . أما عن مصادر المياه فهي متوفرة نسبياً ويمكن الحصول عليها لقاء تكاليف محدودة ، أما بالنسبة للقوى العاملة بالمنطقة الجنوبية الغربية فإن المؤلفين أجروا دراسة تحليلية عن عدد السكان وتحديد القوى العاملة حالياً ومستقبلاً وحاجتها للتدريب ، وتبين من هذه الدراسة زيادة عدد المؤسسات العاملة في منطقة المشروع وزيادة في عدد العاملين بالمؤسسات في المنطقة ، وهذا يعطي انطباعاً عن توفر العمال الفنيين بالمنطقة ، وتم اجراء دراسة ميدانية دعمت بالبيانات والجداول على العاملين في مجال الأخشاب في المدن الرئيسة بالمملكة حيث هدفت هذه الدراسة إلى قياس الخصائص السلوكية مثل التفكير (الخلفية الثقافية عن الأخشاب) والتنفيذ (استخدامات الأخشاب) وشعورهم حيال رفع كفاءتهم بالتدريب بالإضافة إلى بعض الخصائص الشخصية العامة للعامل في هذا المجال (السن ، الحالة الاجتماعية ، الخبرة العملية) .

الوسطى والمنطقتين الوسطى والشرقية والمنطقة الغربية حيث وجد في هذه المنطقة وخاصة الجزء الجنوبي الغربي الذي شملته هذه الدراسة تتوفر فيه أشجار غابات العرعر والسنت .

الباب الثالث :

حصر المساحات المغطاة بالغابات الطبيعية ، التركيب النوعي والحجم الشجري النامي . ذكر المؤلفون طرق المسح الميداني للمساحة المغطاة بالغابات باستخدام الصور الجوية وذلك لمعرفة أنواع وكثافة الأشجار ، وتم دراسة الحجم الشجري النامي وذلك بتقدير أقطار وأطوال الأشجار بحيث شملت الجزء الجنوبي الغربي من المملكة . كما أحتوى هذا الباب على عدة جداول وذكر فيها عدد وكثافة الأشجار والخصائص العامة للغابات مثل عدد البادرات ، عدد الأشجار الصغيرة والمزاولة ، قطرها ، عدد الفروع ... الخ بالإضافة إلى جداول توضح الحجم الشجري الإجمالي الذي تم تقديره في منطقة عسير وبناء على ماتقدم وجد ان الحجم الكلي للأشجار القائمة ذات النوعية الجيدة في المناطق التي شملتها الدراسة يبلغ ٢٩٩٠٦٨٩ شجرة أي حوالي ١٧٨٨٤٣٢ طناً .

الباب الرابع :

الخطة المقترحة لاستغلال غابات المنطقة الجنوبية الغربية : بعد التقديرات الواردة في الباب الثالث لمساحة الغابات والحجم الشجري النامي للأشجار تطرق المؤلفون لكيفية استغلال هذه الغابات واقترحوا استغلال ٥٪ من كمية الخشب المستقيم ٥٪ من أخشاب الأشجار غير المنتظمة على مدى ٢٠ سنة ، وذكروا مواصفات للقطع ، وطريقة القطع بالإضافة إلى طريقة النقل إلى ان تصل الكتل الخشبية إلى ساحة التجميع والتسويق الرئيسة .

الباب الخامس :

دراسة اقتصادية لبعض أسواق تجارة الأخشاب في المملكة العربية السعودية :

من أجل فلزات أكبادنا



كيف نقيس سرعة الرياح ؟

مجوفتان ومتوسطتا الحجم .

٢- قاعدة خشبية
مستطيلة .

٣- حامل خشبي مربع
القاعدة .

٤- عودان خشبيان .

٥- مسامير .

٦- شمع .

٧- سكين .

٨- ساعة .

ثانياً : تركيب جهاز قياس

سرعة الهواء (شكل ١) :

١- استخدم السكين واقطع بحذر كل كرة إلى نصفين متساويين .

٢- ثبت مراكز أنصاف الكرات بمسامير على نهايات العودين الخشبيين .

٣- ضع أحد العودين الخشبيين فوق الآخر (أنظر الشكل) بحيث تأخذ أنصاف الكرات نفس الاتجاه .

٤- ثبت العودين الخشبيين بمسامير عند نقطة تلاقي منتصفيهما .

٥- ثبت بالمسامير الحامل الخشبي على القاعدة الخشبية .

٦- أعمل ثقباً في قمة الحامل الخشبي بحيث يكون الثقب أكبر من قطر المسامير المثبت للعودين الخشبيين المتقاطعين .

٧- ضع العودين الخشبيين المتقاطعين فوق الثقب في قمة الحامل الخشبي .

٨- املاً فراغ الثقب بالشمع (يمكن استخدام الشمع المنصهر) .

٩- لَوّن أحد الأكواب (أنصاف الكرات) بأحد

يراد الحصول على قراءات دقيقة لسرعة الرياح . وهناك نوع آخر من الأنوميترات يعرف بأنوميتر ألواح الضغط ويستخدم كثيراً في المصانع والدراسات المتعلقة بأحوال الطقس حيث تتطلب الأغراض التي يستخدم فيها هذا النوع من الأنوميترات معرفة سرعة الرياح الحقيقية .

يتضح مما سبق أهمية قياس سرعة الرياح في حياتنا اليومية ، وفيما يلي نورد واحدة من التجارب السهلة التي يمكن القيام بها لقياس سرعة الرياح في أي وقت .

أولاً : المواد والأدوات المستخدمة :

١- كرتان من المطاط ،

الأحوال الجوية ، ويعزى استخدام هذا النوع بكثرة إلى أنه يعمل بصورة جيدة تحت عدد كبير من الظروف المتباينة ، ويتميز أنوميتر روبنسون عن دولاب الهواء ودافع الهواء كجهازي قياس لسرعة الرياح ، بأنه يقيس سرعة الرياح دون الحاجة إلى توجيهه مباشرة ناحية هبوب الرياح ، ويتم قياس سرعة الرياح بوساطة أنوميتر روبنسون عن طريق دوران عجلة الأكواب على أساس زمني وذلك بحساب عدد الدورات التي تكملها هذه العجلة في فترة زمنية محددة .

يستخدم الأنوميتر ذو السلك الساخن ، وهو أحد أنواع الأنوميترات ، عندما

أبنائي وبناتي الأعزاء .. الأنوميتر جهاز يستخدم لقياس السرعة التي تهب بها الرياح . ويحتاج ملاحو الطائرات والسفن وغيرهم لمعرفة سرعة الرياح واتجاهها .

ويمكن استخدام بعض أجهزة قياس سرعة الرياح لمعرفة اتجاه وسرعة الرياح معاً . وتبدو هذه الأجهزة وكأنها طائرات صغيرة وضعت على قمة عمود ، ويجب عند استخدام هذه الأجهزة وضعها في علو مناسب من الأرض وبعيد عن أي عائق قد يحول دون انسياب حركة الهواء ، ويحتاج فنيو الأرصاد لجهاز الأنوميتر عند رصدتهم للأحوال الجوية ومتابعتهم لها .

هناك عدة أنواع من الأنوميترات تستعمل حالياً ، ويستخدم كل نوع منها لغرض خاص ، ويعرف جهاز قياس سرعة الرياح الذي يتكون من أكواب (أنصاف كرات) تدور حول محور ثابت باسم أنوميتر روبنسون ، ويستخدم هذا النوع بشكل مألوف في المطارات ومحطات رصد



شكل (١) جهاز قياس سرعة الرياح

هل تعلم !!

١- أن العرب طبقوا نظام المحميات الطبيعية لمذ المساحات الخضراء على وجه الصحراء القاحلة الممتدة بين اليمن والمدينة المنورة وذلك قبل ظهور الإسلام بعدة قرون - وان الخليفة عمر بن الخطاب اهتم باقامة محمية على مساحة تقدر بحوالي مائتين وخمسين كيلاً (كيلومتراً) مربعاً .

٢- أن أكبر خزان للمياه الجوفية يوجد في شبه الجزيرة العربية ومصر والسودان وليبيا والجزائر حيث تجمعت المياه خلال آلاف السنين في قطاع الحجر الرملي ، وهو عبارة عن صخور رسوبية مؤلفة من طبقات متراسة من الحجر الرملي والطيني والزلطى ويتراوح سمكها من بضعة أمتار إلى أكثر من ألفي متر داخل باطن الأرض .

٣- أن القزويني العالم المسلم توصل إلى القول بدوران الأرض قبل علماء أوروبا بعدة قرون ، وهو القائل « والأرض متحركة دائماً على الاستدارة ، والذي نراه من دوران الفلك انما هو من دوران الأرض لا دوران الكواكب » .



٤- أن اليوم الحادي والعشرين من تشرين الثاني عام ١٧٨٣م يوم عظيم في تاريخ الطيران ، ففيه طار أول منطاد في رحلة ناجحة ، وحمل فيه راكبين ، وارتفع المنطاد في ذلك اليوم إلى علو ٣٠٠٠ قدم وقطع مسافة بلغت خمسة أميال ونصف الميل بنجاح .

٥- أن العالم أوتوفون جيرك بعد أن فرغ نصفى كرة معدنية تنطبق فوهة أحدهما على فوهة الأخرى ، استخدم فريقاً من الخيل لفصل كل منهما عن الأخرى فبلغ من قوة ضغط الهواء الخارجة على نصفى الكرة ان تطلب قوة ثلاثين حصاناً مجتمعة لكي يُفصل بين نصفى الكرة .



هل تعلم ؟

ماذا يفعل هذا العالم ؟
وما نتائج التجربة ؟

إذا عرفت الاجابة فأرسلها لنا ، وسيتم نشرها في العدد القادم .

الألوان لتسهيل العد .

ثالثاً: رصد سرعة الهواء :

١- ضع الجهاز الذي قمت بتركيبه في المكان الذي تريد قياس سرعة الهواء فيه (فوق جدار سطح المنزل) .

٢- احسب عدد دورات الكوب (نصف الكرة) الملون في ٣٠ ثانية (تحسب الدورة الواحدة عندما يمر الكوب بالنقطة الاختيارية التي بدأ منها دورانه) .

٣- لإيجاد سرعة الهواء تستخدم المعادلة الحسابية التالية :

$$ع = \frac{ن \times ف \times ط}{ز \times م \times م}$$

ع = السرعة م/ثانية .

ن = عدد الدورات في زمن معين (ز) .

ف = المسافة بين نصفي القطر .

ط (النسبة التقريبية)
٣,١٤ =

م، ١م = معامل الاحتكاك مع الهواء ومع الحامل الخشبي ويمكن اهمالها لتصبح المعادلة :

$$ع = \frac{ن \times ط \times ف}{ز}$$

مثال : إذا كان الزمن المحدد هو ٥٠ ثانية .

وكان عدد الدورات في هذا الزمن ٤٠ دورة .

وكانت المسافة بين نصفي الكرة تساوي ٢٠ سنتيمتراً .

فان سرعة الهواء

$$\frac{٢٠ \times ٣,١٤ \times ٤٠}{٥٠} =$$

$$\approx ٥٠ \text{ م/ثانية}$$

أبنائي وبنتي .. ابعثوا إلينا بنتائج تجربتكم هذه وملاحظاتكم وسننشرها إن شاء الله إذا كانت صحيحة وجيدة .



مساحة للتفكير

مسابقة العدد
(الأرقام المجهولة)
القسمة

حل مسابقة العدد الخامس

خطوات الحل :

الشاطيء ب

الجزيرة

الشاطيء أ

المقسوم عليه

خارج القسمة * * * * *

* * * * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * *

* * * *

* * * *

(الناتج النهائي قيمته صفر) * * * *

إذا كانت النجوم تحل محل أرقام فأوجد كلا من المقسوم ، المقسوم عليه ، خارج القسمة .

علياء حسناء	←	علي حسن سامي سمير أسماء سمراء
علياء	→	علي حسن سامي سمير أسماء سمراء
علياء	←	علي حسن سامي سمير أسماء سمراء

الوقود المستخدم $= 2 \times 9 + 1 \times 8 = 26$ جالوناً .
الباقى $= 40 - 26 = 14$ جالوناً .

اعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الاجابة على لعبة « الأرقام المجهولة » في القسمة فأرسلوا اجابتكم على عنوان المجلة مع التقيد بما يأتي :

- ١ - ترفق مع الاجابة طريقة الحل .
- ٢ - تكون الاجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء .
- ٣ - وضع عنوان المرسل كاملاً .
- ٤ - آخر موعد لاستلام الحل هو ١٤٠٩/٦/٢٥ هـ .

سوف يتم السحب على الاجابات الصحيحة والتي تحتوي على طريقة الحل وسوف يمنح الخمسة الأوائل مجموعة من الكتب العلمية القيمة ، كما سيتم نشر أسماء الفائزين مع الحل في العدد القادم ان شاء الله .

الفائزون في مسابقة العدد الخامس

ورد إلى المجلة العديد من حلول المسابقة التي تضمنها العدد الخامس ، وبعد فحصها استبعدت الاجابات التي ذكرت عدد رحلات أكثر أو أقل من العدد الصحيح وأيضاً الاجابات التي ذكرت الحل صحيحاً ولم تبين خطواته بوضوح ، ونود ان نذكر قراءنا مجدداً بأهمية الالتزام بشروط المسابقة خاصة ارفاق طريقة الحل مع الاجابة وعدم الاكتفاء بارسال النتيجة النهائية فقط ، اذ يعد هذا الشرط من الشروط التي كثيراً ما يهملها الأخوة المشتركون في حل المسابقات مما يجعلنا مضطرين إلى ابعاد عدد من الحلول التي لا يلتزم أصحابها بهذا الشرط أو غيره . وبالتالي عدم ادخالها في المنافسة ، نأمل من الأخوة المشتركين مراعاة ذلك .

وبعد تحديد الاجابات الصحيحة أسفرت نتيجة القرعة عن اختيار الفائزين التالية أسماؤهم :

- ١ - طلال عثمان سعيد باموسي .
- ٢ - عبدالله طواري النخيل .
- ٣ - صالح عبدالعزيز الرقيعي .
- ٤ - درويش محمد بن محمد بن أحمد (جمهورية الجزائر الديمقراطية)
- ٥ - علي عليان سبتان الشامان .

ويسعدنا أن نقدم لكل الأخوة الفائزين بجائزة المسابقة وهي مجموعة من الكتب العلمية القيمة آملين أن يجدوا فيها الفائدة ، كما نتمنى للأخوة الذين لم يحالفهم الحظ حظاً وافراً في الأعداد القادمة .



كتب صدرت حديثاً



ميكانيكية التفاعلات العضوية :

صدر هذا الكتاب عن عيادة شؤون المكتبات في جامعة الملك سعود بالرياض عام ١٤٠٧هـ ، وألفه د. إبراهيم بن شويبان الشويبان ود. إبراهيم بن محمود النجار ود. حمد بن عبدالله اللحيدان ، ويعطي الكتاب دفعة جيدة لحركة التأليف والترجمة للعلوم التخصصية باللغة العربية ، ويقع الكتاب في ثمانية فصول ، يركز الفصل الأول منها على التعرف على ميكانيكية التفاعلات العضوية ، وفي الفصل الثاني وصف لقوة الأحماض والقواعد العضوية ، ويبحث الفصلان الثالث والرابع في تفاعلات الاستبدال وتفاعلات الانتزاع على التوالي ، كما يتضمن الفصلان الخامس والسادس تفاعلات الإضافة إلى الرابطة المزدوجة أو إلى مجموعة الكربونيل ، وقد خصص الفصل السابع لبحث التحولات الموضعية في الجزيئات ، والفصل الثامن خاص بتفاعلات الاستبدال في المركبات العطرية .

ويتميز الكتاب بسهولة الأسلوب والتدرج في عرض الأفكار إلى جانب احتواء كل فصل من الفصول الثمانية على أسئلة ومناقشات مع سرد لقائمة المصطلحات العلمية المستخدمة في نهاية الكتاب . ويقع الكتاب في ٢٣٦ صفحة .

تنقية المياه الملحة :

ألف هذا الكتاب ك. س. شيبجلر ، وترجمه د. مصطفى محمد السيد وصدر عن مركز النشر العلمي في جامعة الملك عبدالعزيز بجدة عام ١٤٠٧هـ كترجمة عن الأصل الإنجليزي الصادر في طبعته الثانية عام ١٩٧٧ عن دار بلنيوم (Plenum) في نيويورك ، وترتبط أهمية ترجمة هذا الكتاب بأهمية تحلية مياه البحر لدول الخليج العربي وللمملكة العربية السعودية بصفة خاصة ، والتي تستأثر بنسبة تقارب ٥٠٪ من إجمالي كمية المياه المحلاة عالمياً ، ويشتمل الكتاب على المواضيع التالية : وصف لمكونات المياه المالحة الطבעية ، الطاقة اللازمة للتحلية ، تكون القشور ، التفطير وطرقه المستخدمة في تحلية المياه ، طيقة الدليزة ، ازالة الملوحة بالتجميد ، التبادل الأيوني ، التناضح العكسي إلى جانب مقدمة عن مصادر المياه واستخداماته وطرق الاستهلاك في الولايات المتحدة الأمريكية ، وعدد من الملحقات الهامة ، وقد أضاف المترجم في نهاية الكتاب قائمة للمصطلحات المستخدمة .

ويقدم الكتاب شرحاً سهلاً للأسس الفنية لتحلية المياه في إيجاز شامل للتواحي الهامة دون عرض التفاصيل ، ولقد احتوى الكتاب على ٢٠٠ صفحة .



الاطار القانوني للإدارة البيئية : دراسة مقارنة لدول الخليج العربية :

صدر الكتاب عن جمعية حماية البيئة الكويتية ، سلسلة قضايا بيئية ١٤٠٨هـ ، وألفته د. بدرية عبدالله العوضي ، ويقدم الكتاب دراسة متكاملة لقوانين وتشريعات الإدارة البيئية في دول الخليج العربية مع استعراض لمفهوم القانون الدولي البيئي ، والاطار القانوني لإدارات البيئة على المستوى الإقليمي خارج اطار منطقة الخليج وفي اطارها ، وفي اطار دول مجلس التعاون الخليج ، وفي اطار الجامعة العربية ، وكذلك الاطار القانوني للإدارات البيئية على المستوى الوطني ، وبذا يركز الكتاب على محورين أساسيين هما : التعريف بالإدارة البيئية وشرح مفهوم القانون الدولي البيئي على المستوى الإقليمي أو على المستوى الوطني . ويعد الكتاب وثيقة بيئية لما احتواه من عرض للقوانين والتشريعات البيئية في دول الخليج العربية ، ويزيد من قيمته ما ألحق به من ملاحق توصيفية تحدد برامج البحار الإقليمية في العالم وتنصف الأجهزة الرئيسة للمنظمة الإقليمية لحماية البيئة البحرية ، وتعرض السيات المشتركة للإدارات البيئية في دول الخليج العربية والاطار التنظيمي لهذه الإدارات ، ويقع الكتاب في ٥٩ صفحة .

من أسباب السرطان :

تطور تقنية تخطيط الكروموسومات ازداد ربط عدد من الأمراض بأعطاب وراثية (جينية) معينة. وبنهاية العام الماضي كان آخر الأمراض التي حدد أساسها الوراثي أحد أنواع سرطان الرئة ويعرف باسم (small-cell lung cancer) وعلى الرغم من أن العلماء لم يتمكنوا من معرفة سبب حدوث الخلل الوراثي الذي يؤدي إلى هذا المرض، فإنه من المعتقد أن يكون التدخين أحد مسببات هذا الخلل.

وقد أجرى البحث مجموعة من العلماء من المعهد الوطني للسرطان، وجامعة الخدمات النظامية لعلوم الصحة، ومركز علوم الصحة بجامعة تكساس بالولايات المتحدة. ويشير البحث إلى أن حدوث هذا النوع من سرطان الرئة ناتج عن فقدان زوج من الجينات (المورثات) على الكروموسوم رقم ٣.

ويعتقد الباحثون أن المورثات المفقودة في هذا النوع من السرطان من نوع المورثات الكابتة للسرطان (anti-oncogenes). والتي تمنع عند وجودها جنوح الخلايا إلى حالة الانقسام العشوائي الذي يميز الخلايا السرطانية. وتعد تقنية تخطيط هذا النوع من المورثات الخطوة الأولى نحو معرفة المنتج الاحيائي الذي تتحكم في إنتاجه هذه المورثات، كما يعتقد أن يؤدي ذلك إلى تحسين طرق تشخيص وعلاج الأمراض التي يمنع حدوثها وجود هذه المورثات في الظروف العادية.

وتصل نسبة الإصابة بهذا النوع من سرطان الرئة إلى حوالي ٢٠٪ من مجموع حالات سرطان الرئة التي تظهر سنوياً بالولايات المتحدة الأمريكية، وتتراوح ما بين ٣٠,٠٠٠ - ٤٠,٠٠٠ حالة.

المصدر : Sci. News Vol. 132 # 15, P 229. 1987.

تتبع سلالة فيروس الأيدز :

توصلت مجموعة من الباحثين اليابانيين إلى أن علاقة الفيروس الذي وجد في القردة الأفريقية (SIVAGM) بالفيروس الذي يسبب وباء الأيدز في الإنسان (HIV) علاقة بعيدة، وأن فيروس القردة هذا، ليس مسؤولاً عن أحداث وباء الأيدز في الإنسان. وتعارض هذه النتائج المزاعم المسبقة التي تشير إلى أن فيروس نقص المناعة الذي يسبب الوباء

في الإنسان ناتج عن طفرة وراثية لفيروس القردة، وقد بني ذلك الافتراض جزئياً على أدلة نجمت عن تلوث بعض العينات المعملية.

وقد قام الباحثون اليابانيون بتحليل التسلسل الباثي للحمض النووي (DNA) لفيروس القردة لنقص الشائعة (SIVAGM)، ويصيب هذا الفيروس عادة القردة الأفريقية الخضراء مثيراً إنتاج أجسام مضادة داخل أجسامها دون أن يسبب أعراضاً مرضية ظاهرة. وبمقارنة التسلسل الجيني لهذا الفيروس مع التسلسل الجيني لفيروسات نقص المناعة الأخرى أفاد العلماء أن بين فيروس القردة وبين فيروس نقص المناعة في الإنسان (HIV-1 و HIV-2) تشابهاً بعيداً. وأستناداً على ذلك يعتقد العلماء أن نشأة فيروس الأيدز في الإنسان حدث مستقل عن نشأة فيروس الأيدز في القردة. وقد أكد على ذلك أحد العلماء الأمريكيين من جامعة ماساتشوستس قائلاً : «إن حقيقة اختلاف فيروس نقص المناعة في القردة اختلافاً واضحاً عن فيروس الأيدز في الإنسان يدل على عدم امكان نشوء فيروسات الأيدز الأدمية من القردة في الأزمنة القريبة كما افترض الكثيرون من قبل».

ويتظر أن تساعد المعلومات التي توصل إليها العلماء اليابانيون في كشف الآلية التي نفس القدرة البالغة لفيروس الإنسان في إحداثه للمرض. وعلى سبيل المثال فقد تم ادخال شفرة اضافية على الحامض النووي (DNA) لفيروس القردة (SIVAGM)، في منطقة مسؤولة عن إنتاج مكون بروتيني لغلاف الفيروس. ويعتقد أن يؤدي وجود هذه الشفرة في هذه المنطقة إلى تغير جذري في بنية الغلاف البروتيني للفيروس مما قد يؤدي إلى تأثير في قدرة الفيروس في إحداث المرض.

وما يثير الاهتمام بدرجة أكبر فيما توصل إليه العلماء اليابانيون اكتشافهم لانتشار فيروس القردة (SIVAGM)، لأحد المورثات ويسمى (R-gene). يوجد هذا المورث في كل من فيروس الإنسان وفيروس آخر (SIVAGM) يسبب مرضاً شبيهاً بالأيدز في نوع آخر من القردة الآسيوية. ولا يدري العلماء وظيفة هذا المورث، إلا أنهم يعتقدون أنه قد يكون عاملاً حاسماً في فهم السبب الذي يجعل فيروس القردة (SIVAGM) غير محدث للمرض، أو فهم الكيفية التي يقاوم بها الفرد

الأفريقي الأخضر الفيروس .

المصدر : Sci. News Vol. 133, # 24 P 373. 1988.

عندما تتأرجح الكرة الأرضية :

تبدو الكرة الأرضية ثابتة، وفي الحقيقة يدرك العلماء منذ وقت طويل أن حركة الكتل الهوائية يمكنها أن تجعل الكوكب يتأرجح حول محوره لفترات قد تصل إلى عام أو أكثر، والآن، وعن طريق استخدام التتابع الصناعية الحساسة وتقنيات الراديو الفضائية، رصد الباحثون تأرجحاً سريعاً للأرض على مدى زماني يتراوح ما بين أسبوعين إلى عدة شهور، كما أشاروا إلى أن السبب في هذا التأرجح يعود على الأقل جزئياً إلى تقلبات الغلاف الجوي.

يحدث تحرك الكتل الهوائية ذات الضغط العالي والمنخفض حول الأرض تغيراً في توزيع وزن الغلاف الجوي يمكن أن يؤدي إلى تأرجح الكرة الأرضية المتحركة. وتشبه هذه الظاهرة بتحريك ائقال انزان عجل السيارة وما يترتب عليه من تأرجح محور العجلة أو الهوب (hub) الدائر.

وقد أدى التطور في أجهزة رصد التأرجح وفي وسائل جمع البيانات المفصلة للطقس في كل أنحاء العالم إلى اكتشاف فترة التأرجح القصيرة وربطها بنمط تغير الطقس. وقد قام علماء أمريكيون بتجربتين استعانوا فيهما بأجسام خارج مجال الأرض لتحديد نهائي محور دوران الأرض بدقة كبيرة. وقد حصل الفريق على قياسات عالية الدقة عن طريق تقنية يستخدم فيها الليزر، تعتمد على ارتداد شعاع الليزر من القمر أو تابع صناعي أو كليهما، وقياس الزمن الذي يستغرقه الشعاع لقطع المسافة إلى هناك وعودته. وقد استطاع العلماء بهذه الطريقة ملاحظة أن محور دوران الأرض يتحرك بمقدار ٦ إلى ٦٠ سنتيمتراً في فترات التأرجح القصيرة. ولا يميز العلماء ما إذا كان هذا التأرجح ناتجاً عن التغيرات الجوية أو عن أسباب أخرى. ويشير أحد العلماء إلى أن تغيرات الضغط الجوي فوق المحيطات تؤدي إلى تغيرات في مستوى مياهها تصل إلى ٣ أو ٤ سنتيمترات ولكن فريق البحث غير متأكد مما قد ينجم عنه هذا الأمر.

هذا ومن العوامل الأخرى التي يفكر فيها العلماء كسبب لظاهرة تأرجح الأرض، الزلازل، الانجرافات الأرضية، نمط حركة الرياح حول الأرض، إعادة توزيع الأنهار

والبحيرات .

المصدر : Sci. News Vol. 134, # 3, 1988.

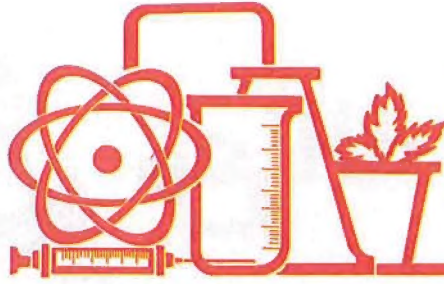
الهندسة الوراثية : وزيادة حجم الأسماك :

قام فريق من الباحثين من مركز التقنية الحيوية لعلوم البحار بجامعة ماريلاند وجونز هوبكنز بيلتمور وجامعة اوبرن بألباما بالولايات المتحدة بنقل الجين (المورث) هرمون النمو من الأسماك القزحية (Rain-bow Trout) إلى أسماك الشبوط مما أسفر عن إنتاج أسماك كبيرة الحجم وسريعة النمو. وقد قام العلماء بحقن جين هرمون النمو للسماك القزحية في ألف بيضة لسماك الشبوط والتي قفس منها ٤٠٠ سمكة. وتشير النتائج الأولية إلى أن ٢٠ سمكة من هذه الأسماك المنتجة أضافت الجين المنقول إلى حمضها النووي (DNA)، كما أن معظمها أصبح ينتج هرمون النمو الذي تنتجه الأسماك القزحية، بل أخذ ينمو بسرعة أكبر من أسماك الشبوط العادية. وتعد هذه التجربة واحدة من التجارب الأولى الناجحة في مجال التهجين السوراثي في الأسماك في الولايات المتحدة الأمريكية، وعلى الرغم من أن معظم الأسماك المنتجة الحاملة للجين الجديد تنمو بسرعة، هناك القليل منها الذي ينمو بمعدل أبطأ من المعدل العادي، الأمر الذي يود الباحثون معرفته. ويعتقد أحد أعضاء الفريق أن هذا التباين في معدل النمو له علاقة بموضع التحام الجين الجديد في الحمض النووي (DNA)، إضافة إلى ذلك يسمى العلماء أيضاً إلى معرفة إمكان انتقال الجين المفروس في هذه الأسماك إلى الأجيال التي تليها.

ويرى البعض أن نتائج هذا البحث تمثل طفرة كبيرة لصناعة الثروة المائية، إذ يمكن لسلالة الأسماك الجديدة التغذية والنمو أثناء فترة الشتاء على غير عادتها مما يمكن مزارعي الأسماك من إنتاج أسماك كاملة النمو في فترة وجيزة، وقد أشار أحد الباحثين إلى أن هذا النوع من الأسماك قد لا يستطيع العيش في البيئة الطبيعية وبالتالي تقتصر تربيته على برك التربية. ويعلم أحد الباحثين قائلاً : «قد يزيد جين هرمون النمو قدرة هذه الأسماك في استهلاك الغذاء والنمو في فترة الشتاء ولكن سوف لن يكون هناك الكثير من الطعام في تلك البرك في ذلك الوقت من السنة، ولذلك قد نموت هذه الأسماك جوعاً».

المصدر : Sci. News Vol. 133, # 24, P. 374. 1988.

بحوث علمية



دراسات سمية وفارماكولوجية سموم العقارب والثعابين في المملكة العربية السعودية

لمعرفة أثرها على الجسم ككل أو على الأنسجة المعزولة المختلفة مع مقارنتها بالسموم المشابهة من الخارج .

٤- لقد تم فصل بعض مكونات السموم بطريقة فصل البروتينات بالطريقة الغروية السريعة ، ولكن نتائج الفصل كانت من الضالة في الكمية لدرجة لم تمكن من اختبار هذه المكونات في الأنسجة المختلفة ولا من معرفة تركيبها أو خواصها المناعية ، ويرجع ذلك إما إلى قلة كمية السم المستخلص أو إلى كثرة تعدد نتائج الفصل .

٥- تم حقن الأرانب بكميات متزايدة من هذه السموم وذلك لغرض إنتاج الأجسام المضادة للسموم ، وتبع ذلك حقن هذه السموم أيضاً في كل من الخيول والجمال والماعز لإنتاج الأمصال ، وقد أثبتت الطريقة نجاحاً في تحضير أمصال مضادة أحادية لكل من سموم العقرب الصفراء وخمسة أنواع من الثعابين ، وقد استخدم للكشف عن ظهور المواد المناعية ضد السموم طريقة الانتشار المناعي في طبق الآجار وكذلك الهجرة المناعية الكهربائية ، وقد تم تنقية الأجسام المضادة من الأمصال حتى مرحلة الجاما جلوبيولين ، وقد اختبرت هذه الأمصال الأحادية عن طريق حقنها في الجرذان لمعرفة درجة الوقاية من الموت بطريقة الجرعة القاتلة ٥٠٪ ومضاعفاتها ، وقد استخدم الجمل لأول مرة لإنتاج أمصال ضد سموم الثعابين والعقارب بالمملكة ولم تستخدم الأمصال علاجياً في الإنسان لأسباب فنية وطبية ومن المؤمل استكمال هذه الدراسات لإنتاج الأمصال الواقية من لدغات الثعابين والعقارب بالمملكة العربية السعودية مع الاستعانة بمركز أبحاث الثعابين والعقارب الذي أقيم لهذا الغرض.

وقد تم جمع جميع هذه العينات من المناطق الغربية من المملكة : من السهول والوديان والجبال ، وتم حفظ هذه الحيوانات في بيت للزواحف أنشئ خصيصاً لهذا الغرض مع العناية بتغذيتها حتى يمكن حلبها للحصول على سمومها .



٣- تم تعيين درجة السمية لكل من هذه السموم المستخلصة من العقارب والثعابين بطريقة الجرعة القاتلة ٥٠٪ وكذلك اختبرت هذه السموم على حيوانات التجارب من جرذان وفئران وأرانب وقطط وضفادع



مشتقاته يجري حقنه مراراً في الماعز أو الغنم لإنتاج الأجسام المضادة ثم تختبر الأمصال في حيوانات التجارب لمعرفة قدرتها على حماية هذه الحيوانات ضد السموم .

٦- استخدام الجمال لإنتاج الأمصال واختبارها علاجياً .

ومن النتائج التي توصل إليها هذا البحث :

١- من ضمن الخمسين نوعاً من أنواع الثعابين الموجودة في المملكة يوجد ثمان فقط من النوع السام ، ومن أهمها : الكوبرا العربية :

Naja haje arabicus
والأفعى النفاث :

Bitis arietans
والحية المقرنة :

Cerastes cerastes
والحية السجادية :

Echis carinatus
والحية المعروفة باسم :

Echis coloratus
وهناك ثلاثة أنواع أخرى قليلة أو نادرة الوجود .

٢- جمعت أعداد كثيرة من العقارب وصنفت إلى ثلاث فصائل وجميعها من النوع السام وهي العقرب الصفراء :

Leiurus quirquestriatus
والعقرب السوداء :

Androctonus crassicauda
والعقرب المعروف باسم :
Parabuthus liosoma

نظراً لخطورة بعض أنواع الثعابين والعقارب بالمملكة وما تسببه لدغاتها من أضرار للإنسان قد تودي بحياته في بعض الأحيان فقد تم تدعيم هذه الدراسة والتي استغرق تنفيذها في كلية الطب بجامعة الملك عبدالعزيز ما يزيد عن ثلاث سنوات ، ورأس فريق البحث الذي أنيط به إجراء الدراسة الدكتور عبدالكريم تلمساني ، وتمثل هذه الدراسة في الخطوات الرئيسية التالية :

١- جمع وتعريف الثعابين والعقارب من الصحراء والجبال وجمع السموم منها بطريقة الحلب وتحضيرها بطريقة التجفيد (التبريد الجاف) .

٢- اختبار السموم في حيوانات التجارب العلمية مثل الفئران والجرذان لمعرفة درجة سميتها .

٣- دراسات فارماكولوجية عن آلية المفعول لكل نوع من السموم على حدة لمعرفة هل هو سام للأعصاب أو سام للقلب أو مضاد لعناصر الدم .

٤- فصل كل نوع من السموم إلى عواملة الأولية بواسطة الترشيح الضروي أو الفصل الكروماتوجرافي وخواصها المناعية .

٥- واعتماداً على هذه الخواص المناعية فإن السم أو أحد

مع القراء



بطريقة رياضية .. وقولك : انه يجوز الحصول على الجواب بأي طريقة للتفكير سواء كانت رياضية أو فيزيائية أو ذهنية بحتة . فالواقع ان الهدف من القانون الرياضي ليس سوى حث القراء وخصوصاً الطلبة والطالبات على الاستفادة مما درسه وتعلموه في الرياضيات ، وتطبيق ذلك في حل هذه المسابقات من أجل ترسيخ تلك المعلومات والقوانين في أذهانهم ، ومن هذا المنطلق فان الطريقة الرياضية تدريب ذهني نرى ضرورة تعويدهم عليه مما ينفي عنها صفة الصعوبة .

الأخ القارئ/ شرف الدين محمد موسى من جامعة الجزيرة بالسودان : نشكرك على نبيل مشاعرك ، ونرحب باسهاماتك التي وعدت بارسالها ، أما بخصوص طلبك ارسال كتيب سهل الأسلوب عن الكمبيوتر فسنحاول تلبية طلبك باذن الله .

الأخ/ عبدالعزيز الصالح العويرضي - القصيم : نرحب بك صديقاً للمجلة ، أما الاشتراك في المجلة فقد أشرنا إليه في مقدمة هذه الصفحة ونعدك بارسال المجلة إليك ان شاء الله .

الأخت/ بلقيس عبدالرحمن حجار - ينبع الصناعية : لقد أثلج صدورنا ان تكون مجلة العلوم والتقنية هي مجلتك المحبوبة ، وقد أضفنا اسمك إلى قائمة التوزيع ، أما العدد الخامس فقد ارسل إليك ، ونرجو أن يكون قد وصلك .

القارئ/ م. علي أحمد حافظ - ميناء جدة الإسلامي : يقترح ان تكون أسئلة المسابقة متنوعة وغير مقتصرة على الأسئلة الرياضية . وطلب ان تكون من بضع اسئلة تشمل الفروع العلمية المختلفة ، ونحن نتفق مع الأخ علي ، وسنعمل على تقديم مسابقات من هذا النوع في الأعداد المقبلة ان شاء الله .

أعزاءنا القراء مازلنا نرحب برسائلكم وإسهاماتكم البناءة التي نعدّها خير معين لتطوير المجلة .

الرقمي والتقدم لرفع شأن هذه المجلة كما نتمنى ان تتعدد مقالاتها وموضوعاتها العلمية المفيدة حتى يعم النفع بها والاستفادة بأكبر قدر علمي منها .. وقبل ان يختم رسالته طلب ارسال بعض الاعداد السابقة إليه ، اضافة إلى تزويده بنسخة من كل عدد جديد ، ونحن نشكر الأخ سعدالدين على كل ما جاء في رسالته وحرصه على الاستفادة منها وافادة طلابه . أما الاعداد التي طلبها فاننا نأمل ان تكون قد وصلت .

كذلك جاءت رسالة مطولة من القارئ العزيز/ محمد مركض محمد أنور خان من جدة حملت بعض الاقتراحات ويسرنا في الأسطر التالية ان نجيب على بعض اقتراحاته :

أولاً : بالنسبة لكتابة سعر الكتاب وعنوان المراسلة للكتب التي ننوه عنها في باب « كتب صدرت حديثاً » فنعتقد ان ذكر اسم دار النشر يعد كافياً حين السؤال عن أي كتاب في إحدى المكتبات تجارية كانت أو غير تجارية .

ثانياً : اقترح الأخ محمد ان نضيف صفحة أو صفحتين لباب « استراحة المجلة » على ان تكون من اعداد وتنفيذ القراء ونحن نرحب بهذا الاقتراح وعلى أتم استعداد لنشر ما نراه مناسباً من اسهامات القراء الأعزاء .

أما بخصوص سؤالك يا أخ محمد عن انه هل كان من الضروري الحصول على قانون حل المسابقات التي ترد في مساحة للتفكير

تلقت المجلة العديد من رسائل القراء الكرام وقد أثلج صدورنا ذلك الشئ الذي عبرت عنه معظم الرسائل وخاصة تلك التي تفيد بأن أصحابها يطالعون المجلة لأول مرة مما يشير إلى النمو المطرد في عدد القراء ، وقد استفسر العديد من الأخوة - بما يشبه الاجماع - عن كيفية الاشتراك في المجلة حرصاً منهم على مطالعتها أول صدورها ، وازاء هذه الطلبات المتزايدة للاشتراك في المجلة نود ان نظمئن القراء الأعزاء بأننا نبذل قصارى الجهود لايصال المجلة إلى كل من يطلبها ، حتى تتمكن من وضع نظام الاشتراك والذي سوف نعلن عنه في أحد الاعداد المقبلة ان شاء الله .

ولقد كانت فرحتنا كبيرة بالتجاوب الذي لسنه من رسائل الأخوة المربين ، وحرصهم على اقتناء جميع اعداد المجلة التي صدرت حتى الآن ، والواقع ان هذا الحرص وهذا التجاوب من قبل الأخوة المربين هو خير معين لنا ، في ايصال ما تتضمنه اعداد المجلة من معلومات إلى ابنائنا الطلبة والطالبات ، خاصة وانهم من أهم فئات قراء المجلة ، ومن بين الرسائل التي سعدنا بقرائتها رسالة الأخ/ سعدالدين محمد شعبان مدرس العلوم بمتوسطة النحيثية بحائل جاء فيها : وما أحوجنا لمثل هذا النمط المفيد لابنائنا من الطلاب والدارسين ، وكما هو مفيد للمعلمين والباحثين ، ومن أجل ذلك نبارك لكم هذا العمل الشامخ بصدور مجلتكم الفاضلة متمنين لكم ولأسرة التحرير مزيداً من

في
العدد القادم

الاتصالات

